

COMMITTENTE

MINISTERO DELLA DIFESA

SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA /DNA

DIREZIONE DEI LAVORI E DEL DEMANIO

UFFICIO GENERALE DISMISSIONI IMMOBILI

Piazza Della Marina 4
00196 Roma - Italia
tel. +39 06.36806173

CAPOGRUPPO - INGEGNERIA STRUTTURALE - COORDINAMENTO GENERALE



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano
Venezia - Italia
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041.5785711
Fax +39 041.4355933
fm@fm-ingegneria.com

ARCHITETTURA

VITTORIO GRASSI architetto

via Cenisio 73 - 20154 Milano
tel. +39 02.40706397 - fax. +39 02.40706398
info@vgrassi.it www.vgrassi.it

ARCHITETTO

Arch. Marco Aloisini

Via Felicità Morandi 9 - 20127 Milano (MI)
tel. +39 02.40706397 maloisini@vgrassi.it

INGEGNERIA IMPIANTISTICA



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano
Venezia - Italia
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041.5785711
Fax +39 041.4355933
divisioneimpianti@fm-ingegneria.com

PROGETTO

Realizzazione di un nuovo complesso edilizio ad uso residenziale di n. 720 appartamenti su di un'area del comprensorio nell'area demaniale dell'ex poligono monumentale in località CECCHIGNOLA - ROMA

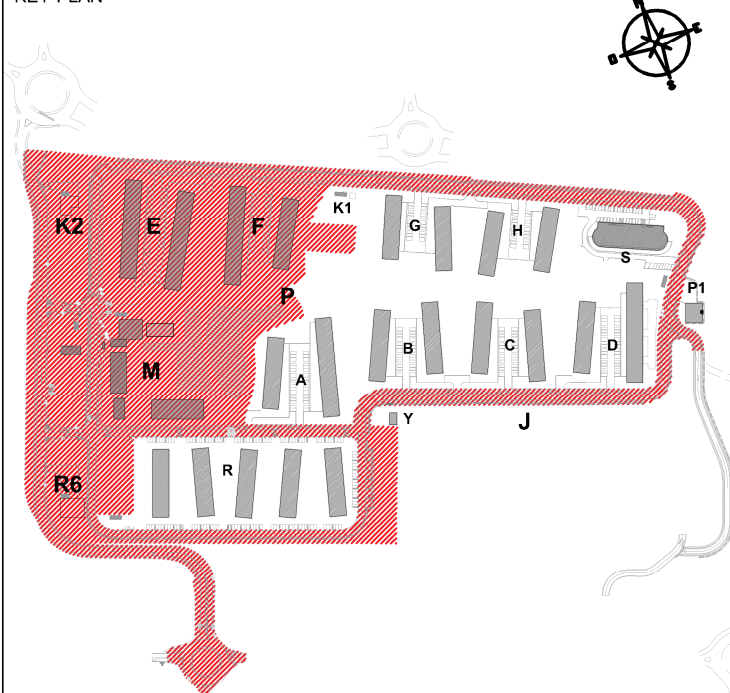
LOTTO D'APPALTO n.1 - Lavori di urbanizzazione primaria e di costruzione di n. 150 alloggi AST

EMISSIONE

PROGETTO ESECUTIVO - L1

Moduli M - E - F - J - P (parziale) - K2 - R6

KEY-PLAN



TITOLO

Capitolato Speciale d'Appalto
Parte I

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
a	03/10/2019	1243_CMC_E_CSA_I_L1_a.pdf	Integrazione progetto	A.P.	A.B.
b	20/11/2019	1243_CMC_E_CSA_I_L1_b.pdf	Note validazione	A.P.	A.B.
c	16/12/2019	1243_CMC_E_CSA_I_L1_c.pdf	Rapporto finale validazione	A.P.	A.B.
d					
e					
f					
g					
h					
i					

ELABORATO N.

CMC_E_CSA_I_L1

DATA: 17/07/2019	SCALA: -	FILE: 1243_CMC_E_CSA_I_L1_c.pdf	J.N. 1243
PROGETTO A. Pajno	DISEGNO A. Pajno	VERIFICA G. Lenarduzzi	APPROVAZIONE A. Bonaventura

GENERALITA'

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto forma parte integrante del contratto ed è diviso in due parti:

- il CAPO I: dove vengono riportati tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- il CAPO II: recante la specificazione delle prescrizioni tecniche, le modalità di esecuzione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove delegate al direttore dei lavori per assicurare la rispondenza alle scelte progettuali.

INDICE

CAPO I	5
OGGETTO DELL'APPALTO.....	5
AMMONTARE DELL'APPALTO	5
ESTIMATIVO.....	6
LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI, NORME DI MISURAZIONE, NOLI E TRASPORTI	7
1. DESCRIZIONE GENERALE DEL SERVIZIO DI BONIFICA BELLICA	8
2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE DA REALIZZARE	9
2.1. GENERALITÀ	9
2.2. FASI DI ESECUZIONE DELL'OPERA	10
2.3. PULIZIA DELL'AREA DI SEDIME DA RIFIUTI AFFIORANTI.....	13
2.4. OPERE DI CONSOLIDAMENTO DEL TERRENO	13
2.5. MODULO J - VIABILITÀ, SOTTOSERVIZI E OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA	15
2.5.1. Viabilità.....	15
2.5.2. Fognatura acque meteoriche	16
2.5.3. Fognatura acque nere.....	17
2.5.4. Impianti elettrici ed illuminazione	17
2.5.5. Cella ricevente.....	19
2.6. MODULO E – UNITA' RESIDENZIALE DA 82 APPARTAMENTI.....	20
2.6.1. Caratteristiche costruttive delle nuove palazzine.....	21
2.6.1.1. Strutture portanti	21
2.6.1.2. Opere edili	21
2.6.1.3. Impianti.....	24
Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica.....	24
Locali Bagni e docce.....	25
Dispositivi per il comando di emergenza VV.F	26
Impianto di terra	26
Impianto di illuminazione ordinaria	27
Impianto di illuminazione di emergenza	27
Predisposizione impianto telefonico/trasmissione dati	28
Impianto TV terrestre e satellitare	28
Impianto videocitofonico	29
Impianto antintrusione	29
Termoregolazione a servizio dell'impianto di climatizzazione	29
Contabilizzazione dei consumi elettrici	29
Sistema di supervisione (BMS).....	29
Impianto fotovoltaico	30
Cadute di tensione	30
Impianti idrici	30
Impianto di scarico	31
Impianto di trattamento acque grigie	31
Impianto di trattamento acque di prima pioggia da parcheggi.....	31
Impianto di adduzione gas.....	32
Impianto geotermico	32
Pompe di calore geotermiche	32
Impianto solare	33
Moduli di contabilizzazione energia termica	33
Impianto a pannelli radianti a pavimento	34
Ventilconventori a soffitto.....	34
Impianti di ventilazione	34
2.7. MODULO F – UNITA' RESIDENZIALE DA 68 APPARTAMENTI	36
2.7.1. Caratteristiche costruttive delle nuove palazzine.....	37
2.8. MODULO M1 - PIASTRA DEI SERVIZI CON PISCINA COPERTA	38
2.8.1. Caratteristiche costruttive	39
2.8.1.1. Strutture portanti	39
2.8.1.2. Opere edili	39
2.8.1.3. Impianti.....	40

Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica.....	40
Locali bagni, docce, spogliatoi.....	40
Dispositivi per il comando di emergenza VV.F	41
Impianto di terra.....	41
Impianto di illuminazione ordinaria	41
Impianto di illuminazione di emergenza	42
Predisposizione impianto telefonico/trasmissione dati	42
Contabilizzazione dei consumi	42
Sistema di supervisione (BMS).....	42
Impianto automatico di rilevazione incendi.....	42
Impianti idrici	43
Impianto di scarico	43
Impianto di adduzione gas.....	43
Impianto di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria	43
Impianto di ventilazione	44
Impianto antincendio.....	44
2.9. MODULO M2-M3 - RISTORANTE E PALESTRA	46
2.9.1. Caratteristiche costruttive	47
2.9.1.1. Strutture portanti	47
2.9.1.2. Opere edili	47
2.9.1.3. Impianti.....	48
Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica.....	49
Locali bagni, docce, spogliatoi.....	49
Dispositivi per il comando di emergenza VV.F	49
Impianto di terra.....	50
Impianto di illuminazione ordinaria	50
Impianto di illuminazione di emergenza	50
Predisposizione impianto telefonico/trasmissione dati	51
Termoregolazione a servizio dell'impianto di climatizzazione	51
Contabilizzazione dei consumi	51
Sistema di supervisione (BMS).....	51
Impianto fotovoltaico.....	51
Impianto automatico di rilevazione incendi.....	52
Impianto di diffusione sonora per l'evacuazione.....	52
Impianti idrici – Impianto di scarico – Impianto adduzione gas	52
Impianto di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria	52
Impianto di ventilazione	53
2.10. MODULO M4 - EDIFICIO COMMERCIALE	54
2.10.1. Caratteristiche costruttive	54
2.10.1.1. Strutture portanti	54
2.10.1.2. Opere edili	54
2.10.1.3. Impianti.....	55
Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica.....	56
Locali bagni, docce, spogliatoi – Posizionamento delle apparecchiature di comando ed ausiliarie in ambiente – Dispositivi per il comando di emergenza VV.F – Impianto di terra – Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza – Predisposizione impianto telefonico/trasmissione dati – Termoregolazione a servizio dell'impianto di climatizzazione – Contabilizzazione – Sistema di supervisione BMS – Impianto fotovoltaico.....	56
Impianti idrici – Impianto di scarico – Impianto adduzione gas	56
Impianto di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria	56
Impianto di ventilazione – Impianto antincendio.....	56
2.11. MODULO P - PARCO E SISTEMAZIONI A VERDE.....	57
2.11.1. La struttura vegetale.....	58
2.11.2. Caratteristiche costruttive	59
2.11.2.1. Opere edili	59
2.11.2.2. Impianti.....	64
Impianto di illuminazione esterna	64
Impianto di irrigazione.....	65
Irrigatori e impianti a goccia.....	66

2.12. MODULO K - ENERGY CENTRE	67
2.12.1. Caratteristiche costruttive	67
2.12.1.1. Strutture portanti	67
2.12.1.2. Opere edili	67
2.12.1.3. Impianti	67
Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica	67
Impianto di terra	68
Impianto di illuminazione ordinaria	68
Impianto di illuminazione di emergenza	68
Impianti di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria	69
Energy centre	69
2.13. MODULO R6 - ENERGY CENTRE	71
2.13.1. Caratteristiche costruttive	71
2.13.1.1. Strutture portanti	71
2.13.1.2. Opere edili	71
2.13.1.3. Impianti	71
3. ELENCO ELABORATI	72
4. NORME DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE	72
4.1. NORME GENERALI	72
4.2. NORMATIVA	73
4.2.1. Antinfortunistica, Sicurezza cantieri e Luoghi di lavoro	73
4.2.2. Indagini Geognostiche ed opere di fondazione	73
4.2.3. Normativa Sismica	74
4.2.4. Strutture in cemento armato e metalliche	74
4.2.5. Architettura tecnica	75
4.2.6. Prevenzione Incendi	75
4.2.7. Impianti elettrici	76
4.2.8. Impianti idrosanitari	77
4.2.9. Impianti di riscaldamento e condizionamento	77
4.2.10. Risparmio energetico	77
4.2.11. Tutela inquinamento atmosferico e acque – Tutela ambientale	78
4.2.12. Materiali stradali	78
5. PREVALENZA DOCUMENTI E PRESCRIZIONI	79
6. PROGETTAZIONE COSTRUTTIVA CANTIERABILE	79
6.1. PIANO DELLA QUALITÀ	80
6.2. PIANO DEI CONTROLLI DI CANTIERE	81
7. PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI DELL'APPALTATORE	81
8. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A CORPO	82
9. VALUTAZIONE DEI LAVORI – CONDIZIONI GENERALI	96
10. VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA	97
11. CAMPIONATURA DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONI	98
11.1. PROVE DI LABORATORIO	99
12. PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI GENERALI	100
12.1. OMNICOMPRENSIVITA' DEL PREZZO DEGLI ARTICOLI A CORPO	100
12.2. CONSEGNA PARZIALE	100
12.3. SPECIFICHE TECNICHE	100
12.4. PREVENZIONE INCENDI	100
12.5. OBBLIGHI DI TUTELA	100
12.6. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	101
12.7. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE OPERE	101
12.8. TOLLERANZE DIMENSIONALI	101
13. CONDIZIONI ED ONERI DIVERSI PER L'APPALTATORE	102
13.1. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO	102
13.2. AVVIO E GESTIONE DEL CANTIERE	103
13.3. RILIEVI – CAPISALDI E TRACCIATI	103
13.4. AGGIORNAMENTO INVENTARIALE	104

13.5.	ONERI DIVERSI	104
13.6.	GARANZIA E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI	105
13.7.	PROVE E MISURAZIONI.....	106
14.	IMPIANTO DI CANTIERE	107
14.1.	MATERIALE PER LA DIREZIONE LAVORI.....	107
15.	ORDINE DA TENERSI NELLA CONDUZIONE LAVORI E NORME GENERALI DA SEGUIRE NELLA ESECUZIONE.....	109
16.	TERMINI DI ESECUZIONE	111
17.	PRESCRIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	112
18.	COLLAUDO STATICO E CONSEGNA PROVVISORIA	112
19.	ONERI DI CONTROLLO E VERIFICA A PARTIRE DAL COLLAUDO TECNICO PROVVISORIO.....	112
20.	ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	113
21.	CRITERI AMBIENTALI MINIMI.....	115
21.1.	RIFERIMENTI NORMATIVI	115
21.2.	CRITERI CAM FASE ESECUTIVA	118
21.2.1.	Criteri CAM	118
2.2.1	Inserimento naturalistico e paesaggistico.....	118
2.2.2	Sistemazione aree a verde	119
2.2.3	Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli	119
2.2.4	Conservazione dei caratteri morfologici	119
2.2.5	Approvvigionamento energetico	120
2.2.7	Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo	120
2.2.8	Infrastrutturazione primaria.....	120
2.2.8.2	Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche.....	120
2.2.8.5	Impianto di illuminazione pubblica.....	121
2.3.1	Diagnosi energetica	121
2.3.2	Prestazione energetica.....	121
2.3.3	Approvvigionamento energetico	121
2.3.4	Risparmio idrico	122
2.3.5	Qualità ambientale interna.....	122
2.3.5.1	Illuminazione naturale.....	122
2.3.5.2	Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata	122
2.3.5.3	Dispositivi di protezione solare	123
2.3.5.4	Inquinamento elettromagnetico indoor	123
2.3.5.7	Comfort termo-igrometrico.....	123
2.3.5.8	Radon	124
2.3.6	Piano di manutenzione dell'opera	124
2.4.2.12	Impianti di illuminazione per interni ed esterni	124
2.4.2.13	Impianti di riscaldamento e condizionamento	124
2.4.2.14	Impianti idrico sanitari	125
21.3.	VERIFICHE IMPIANTISTICHE.....	126
	Edificio E1 – I	126
	Edificio E2 – III	133
	Edificio F1 – I	140
	Edificio F2 – VII.....	147
	Edificio M1	156
	Edificio M2	159
	Edificio M3	162
	Edificio M4	166
22.	INTERFERENZE.....	169
23.	PREVENZIONE INCENDI	169

CAPO I

OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di urbanizzazione primaria e di costruzione di n. 150 alloggi AST da realizzare nell'area denominata "ex poligono monumentale", in località CECCHIGNOLA (RM), nonché l'esecuzione del servizio di bonifica BCM dell'intera area del primo lotto. Il relativo contratto rientra nella fattispecie dei contratti misti di appalto, di cui all'art. 28 del D.lgs. n.50/2016, in quanto i lavori ed il servizio di bonifica risultano oggettivamente non separabili e pertanto il regime giuridico applicabile è stato determinato in base all'oggetto principale contrattualmente definito (€ 57.402.276,71 per lavori e €. 1.412.054,44 per servizio BCM)

AMMONTARE DELL'APPALTO

Gli importi delle opere e del servizio BCM sono dettagliati nell'estimativo di seguito riportato ed il relativo appalto risulta in parte a corpo (con corrispettivo riferito alla prestazione complessiva come eseguita e come dedotta dal contratto) ed in parte a misura (con corrispettivo determinato applicando alle unità di misura delle singole parti del lavoro/servizio i prezzi unitari dedotti in contratto). L'ammontare totale delle prestazioni risulta pari a:

- € 54.498.292,96 per LAVORI: che, sommati ai costi per la sicurezza aggiuntivi valutati in € 2.903.983,75, determinano l'importo totale del corrispettivo in € 57.402.276,71;
- € 1.412.054,44 per SERVIZIO BCM.
- € 13.785.668,85 per oneri fiscali previdenziali ed accantonamento di somme a disposizione dell'Amministrazione, così come dettagliato nel quadro economico di progetto.

ESTIMATIVO

ART.	DESCRIZIONE	APPALTO	IMPORTO
1E	Decespugliamento	corpo	172 020,00 €
2E	Compenso alle discariche autorizzate	corpo	50 760,00 €
3E	Vagliatura e cernita rifiuti	corpo	194 761,80 €
4E	Impianto di pesatura	corpo	32 265,72 €
5E	Classificazione, campionamento e analisi chimiche di laboratorio	misura	40 047,08 €
6E	Confezionamento, carico, trasporto e conferimento rifiuto ed impianto	misura	584 832,96 €
7E	Oneri di smaltimento	misura	2 763 885,17 €
7a	Gas in contenitori a pressione	ton	1 075,25 €
7b	Cemento	ton	214,70 €
7c	Miscele bituminose (discarica inerti tabella 2) stimati il 70% del totale	ton	7 610,40 €
7d	Miscele bituminose (discarica inerti tabella 5) stimati il 30% del totale	ton	74 380,80 €
7e	Ferro e acciaio	ton	- €
7f	Terra e rocce contenenti sostanze pericolose	ton	8 222,50 €
7g	Terra e rocce (discarica inerti tabella 2) stimati il 70% del totale	ton	59 658,00 €
7h	Terra e rocce (discarica inerti tabella 5) stimati il 640% del totale	ton	486 574,40 €
7i	Materiali da costruzione contenenti amianto	ton	917,12 €
7l	Rifiuti misti di costruzione e demolizione (discarica inerti tab. 2) stimati il 70% del totale	ton	247 771,60 €
7m	Rifiuti misti di costruzione e demolizione (discarica speciali tab. 5) stimati il 30% del totale	ton	1 747 482,00 €
7n	Rifiuti biodegradabili	ton	101 200,00 €
7o	Residui della pulizia stradale	ton	28 778,40 €
8E	Modulo E (residenziale)	corpo	14 226 770,74 €
9E	Modulo F (residenziale)	corpo	12 087 458,80 €
10E	Modulo M (Commerciale)	corpo	5 049 471,72 €
11E	Modulo EC (Energy Center)	corpo	3 430 551,85 €
12E	Modulo J (Infrastrutture)	corpo	8 318 069,18 €
13E	Lavorazioni generali dell'area	corpo	3 704 355,76 €
14E	Parco	corpo	3 843 042,18 €
	Totale degli articoli di lavoro		54 498 292,96 €
	Oneri per la sicurezza	€	2 903 983,75
			57 402 276,71 €
15E	SERVIZIO DI BONIFICA BCM	corpo	1 412 054,44 €

LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI, NORME DI MISURAZIONE, NOLI E TRASPORTI

Qualora per l'esecuzione dei lavori connessi con le opere oggetto del contratto occorra introdurre articoli di prestazione, noleggi e fornitura non contemplati nella presente relazione, eventualmente da fronteggiare economicamente con la somma a disposizione dell'Amministrazione, questi, fermo restando le regole previste per la corretta contabilizzazione dei lavori del DPR 207/2010, saranno computati con i prezzi unitari da:

- Elenco prezzi del Progetto Definitivo approvato dal Ministero a settembre 2014;
- Prezziario Regione Lazio 2012 vigente;
- Listino Cratere Centro Italia 2018.

I suddetti prezzi potranno costituire anche la base per la determinazione del valore economico da attribuire ad opere compiute, anch'esse non previste nel progetto originario e collegate all'opera da realizzare.

Le norme di misurazione da adottare saranno pertinenti il prezziario preso in riferimento, tra quelli sopra specificati, mentre per quanto concerne eventuali noli, trasporti resta convenuto che:

- I noli devono essere espressamente richiesti con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni;
- Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza;
- Il nolo si considera solo per il tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui il nolo giunge al termine del periodo in cui è stato richiesto;
- Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi;
- I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore;
- Per il noleggio dei carri ed autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo;
- Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante, Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo;
- Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

In ogni caso le nuove prestazioni, noleggi e forniture ovvero le nuove opere saranno assoggettate al medesimo ribasso d'appalto offerto dall'appaltatore in sede di gara.

1. DESCRIZIONE GENERALE DEL SERVIZIO DI BONIFICA BELLICA

L'area denominata ex Poligono Monumentale, sulla quale è programmata la realizzazione di un nuovo complesso immobiliare da 720 alloggi e di cui il presente appalto di lavori e servizi costituisce il primo lotto funzionale per complessivi 150 alloggi, era un ex campo di addestramento militare che si estende per circa mq. 141.000. Una porzione dell'intera area risulta essere stata bonificata da ordigni in alcune zone georeferenziate.

Le zone che sono state oggetto di bonifica bellica di tipo profondo pari a 5 mt, delle quali si allega il verbale di constatazione di avvenuta bonifica bellica nel PSC del progetto esecutivo, verranno sottratte alle operazioni BCM (con eccezione delle aree esplicitate nel seguito sottoposte a bonifica profonda).

Inoltre, per dar corso all'esecuzione del 1° lotto dei lavori verranno sottratte alle operazioni di BCM le seguenti aree:

- i cumuli di terreno presenti nell'area di intervento, ed individuati nelle planimetrie del PSC del progetto esecutivo, poiché sono di origine antropica e realizzati in periodo postbellico, come attestato dalla dichiarazione rilasciata dal Ministero della Difesa ed allegata nel PSC del progetto esecutivo;
- le strade presenti nell'area di intervento ed individuate nel PSC del progetto esecutivo in quanto aree già urbanizzate, come attestato dalla dichiarazione rilasciata dal Ministero della Difesa ed allegata nel PSC del progetto esecutivo;
- le aree non interessate dai lavori e dalle operazioni di bonifica ambientale ed indicate nel PSC del progetto esecutivo;
- le aree individuate nel PSC del progetto esecutivo che saranno oggetto di precarica da parte dell'Appaltatore, aree Moduli A, B e R, dove il Ministero della Difesa provvederà alla bonifica a mezzo dei reparti del Genio. A seguito di bonifica bellica da parte del Ministero della Difesa di suddette aree verrà consegnato all'Appaltatore il verbale di validazione vidimato dall'ufficio BCM del 10° Reparto Infrastrutture di Napoli, che attesti l'avvenuta esecuzione della bonifica bellica dell'intera area del primo lotto dei lavori.

Dalla lettura comparata dei movimenti di terra/scavi, delle demolizioni e delle operazioni di bonifica ambientale previsti nel progetto esecutivo e dalla valutazione del rischio bellico contenuta nel PSC del progetto esecutivo si è ritenuto di dover procedere ad una Bonifica sistematica del sito sia mediante una Bonifica Bellica di tipo profondo a quote differenziate e più precisamente:

1. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 7 m):
 - area di sedime dei fabbricati di nuova realizzazione (Moduli E, F e M);
 - porzione dell'area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo R6);
 - porzione di aree destinate alla realizzazione della vasca di laminazione e del laghetto.
2. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 5 m):
 - porzione dell'area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo R6);
 - porzione di aree destinate alla realizzazione della vasca di laminazione e del laghetto;
 - area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo K2) ed a Cabina ACEA;
3. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 3 m):
 - aree destinate alla viabilità del lotto ed alle opere di urbanizzazione primaria e secondaria;
 - aree che saranno interessate dal passaggio di mezzi per le operazioni di bonifica ambientale e di demolizione dei manufatti presenti nel lotto;
 - aree oggetto di bonifica ambientale;
 - aree che saranno interessate dal passaggio di mezzi per l'esecuzione del primo lotto funzionale.

Il tutto dovrà svolgersi in conformità al Progetto BCM redatto dal 10° Reparto infrastrutture di Napoli con nota prot. M_D E23663/.

Per quanto attiene le fasi che interesseranno la combinazione del servizio di bonifica bellica ed i lavori di pulizia e bonifica ambientale si rimanda al successivo paragrafo 2.3 mentre per le prescrizioni Tecniche Generali e le Specifiche Tecniche del Servizio si rinvia alle previsioni formulate al Capo 2 –para 3.1 e para 4.1

2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE DA REALIZZARE

2.1. GENERALITÀ

Il progetto riguarda, oltre alle opere strutturali, architettoniche ed impiantistiche per la costruzione di residenze e edifici commerciali/sportivi sopra menzionati, la realizzazione di infrastrutture per l'urbanizzazione primaria, le opere di sistemazione a verde, la pulizia e lo smaltimento dei rifiuti rinvenuti sull'intera area Ex Poligono Monumentale nonché l'esecuzione del servizio di bonifica BCM dell'intera porzione destinata al 1° lotto ed alla sua rete viaria.

La progettazione esecutiva contempla l'esecuzione di due diversi stralci progettuali del più ampio programma di costruzione di n. 720 alloggi e precisamente:

- Stralcio A: comprendente n. 4 edifici AST per un totale di n. 150 appartamenti di taglio misto; la piastra dei servizi con la piscina scoperta; il ristorante e la palestra; un edificio per piccole o medie strutture di vendita tipo negozi o supermercato; l'edificio di controllo del complesso e una quota parte del Parco.
- Stralcio J: comprendente tutta la viabilità, i sottoservizi e le opere di urbanizzazione primaria.

L'ipotesi di progetto contempla la realizzazione due distinte varietà tipologiche degli appartamenti destinati personale militare in servizio permanente, coniugato e con famiglia al seguito (appartamenti AST)

Per la descrizione dettagliata delle tipologie previste in progetto si fa rimando ai paragrafi 2.6 e 2.7 del presente CAPO I.

Verranno inoltre realizzati, oltre, i servizi e la piazza pubblica affacciata sul parco e sul laghetto, delle pertinenze a destinazione commerciale quali la piscina scoperta, il ristorante e la palestra, l'edificio per piccole o medie strutture di vendite tipo negozi o supermercato e l'edificio di controllo del complesso.

In fase esecutiva dovranno tenersi in debita evidenza gli adempimenti e gli indirizzi fissati da tutti gli organi di tutela aventi causa, interpellati per la realizzazione del programma sopra citato in sede di Valutazione di Impatto Ambientale Regione Lazio, e più precisamente:

- Soprintendenza Speciale per i beni archeologici;
- Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per il Comune di Roma;
- Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali del Turismo per il Lazio;
- Regione Lazio Direzione Regionale Territorio, Urbanistica Mobilità e Rifiuti – Autorizzazione Paesaggistica;
- CO.MI.PAR. Comitato Misto Paritetico Regione Lazio;
- Autorità di Bacino fiume Tevere;
- ACEA per allaccio idrico e fognario;
- Autorizzazione Dipartimento tutela acque, suolo e risorse idriche - Autorizzazione alla ricerca di acque sotterranee pozzi emungimento;
- Convenzione ACEA – Ministero della Difesa;
- Comune di Roma – Autorizzazione allaccio gas;
- Parere del Comando provinciale dei VVf di Roma in ordine alla valutazione sulla conformità del progetto alle norme di Prevenzione Incendi dell'attività 65.2.B "Palestra e piscina";
- Parere Ministero dei Beni e delle Attività Culturali del Turismo – Verifica interesse culturale preesistenze;
- Società RIINA CHECK, Verificatore del Progetto Definitivo ed Esecutivo.

2.2. FASI DI ESECUZIONE DELL'OPERA

Di seguito viene fatta una breve descrizione delle varie fasi/sottofasi in cui dovrà articolarsi l'attività di cantiere prima di dar corso alla fase realizzativa delle opere di urbanizzazione primaria e di costruzione del nuovo complesso edilizio.

1^ FASE: BONIFICA BCM PRELIMINARE (fino a 3 m.), da eseguirsi mediante impresa specializzata BCM, iscritta in apposito Albo istituito ai sensi della Legge 1 ottobre 2012 n. 177, su parte delle aree destinate:

aree destinate alla viabilità del lotto ed alle opere di urbanizzazione primaria e secondaria;

aree che saranno interessate dal passaggio di mezzi per le operazioni di bonifica ambientale e di demolizione dei manufatti presenti nel lotto.

Per le modalità esecutive del servizio si rimanda alle prescrizioni tecniche del presente C.S.A.- CAPO 2 – para 3.1 e 4.1;



Figura 1 – Planimetria Bonifica Bellica

2^ FASE: SOSPENSIONE CANTIERE BCM ED AVVIO BONIFICA AMBIENTALE, da eseguire a cura di uno o più operatori economici iscritti nell'idonea categoria dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali designati dall'appaltatore, secondo le modalità descritte nelle prescrizioni tecniche del presente C.S.A. - CAPO 2 – para 3.2, 4.2 e 4.3;



Figura 2 – individuazione dei cumuli di rifiuti da bonificare

3^ FASE: BONIFICA BCM la bonifica bellica di tipo profondo sarà effettuata nelle seguenti zone:

1. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 3 m) (delle superfici campite con tratteggio giallo - vedasi Figura 1):
 - aree oggetto di bonifica ambientale;
 - aree che saranno interessate dal passaggio di mezzi per l'esecuzione del primo lotto funzionale.
2. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 5 m) (delle superfici campite con retino solido color magenta – vedasi Figura 1):
 - porzione dell'area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo R6);
 - porzione di aree destinate alla realizzazione della vasca di laminazione e del laghetto;
 - area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo K2) ed a Cabina ACEA.
3. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 7 m) (delle superfici campite con retino solido color blu – vedasi Figura 1):
 - area di sedime dei fabbricati di nuova realizzazione (Moduli E, F e M);
 - porzione dell'area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo R6);
 - porzione di aree destinate alla realizzazione della vasca di laminazione e del laghetto.

Verranno escluse da suddetta bonifica le seguenti zone:

1. Le zone che sono state oggetto di bonifica bellica di tipo profondo pari a 5 mt, delle quali si allega il verbale di constatazione di avvenuta bonifica bellica nel PSC del progetto esecutivo, verranno sottratte alle operazioni BCM (superfici campite con retino solido color arancio – vedasi Figura 3)
2. i cumuli di terreno presenti nell'area di intervento, ed individuati nelle planimetrie del PSC del progetto esecutivo, poiché sono di origine antropica e realizzati in periodo post bellico, come attestato dalla dichiarazione rilasciata dal Ministero della Difesa ed allegata nel PSC del progetto esecutivo (superfici campite con retino solido color verde – vedasi Figura 3);
3. le strade presenti nell'area di intervento ed individuate nel PSC del progetto esecutivo in quanto aree già urbanizzate, come attestato dalla dichiarazione rilasciata dal Ministero ed allegata nel PSC del progetto esecutivo (superfici campite con retino solido color rosa – vedasi Figura 3);

4. le aree non interessate dai lavori e dalle operazioni di bonifica ambientale ed indicate nel PSC del progetto esecutivo (superfici circoscritte da linee di colore rosso – vedasi Figura 3);
5. le aree individuate nel PSC del progetto esecutivo che saranno oggetto di precarica da parte dell'Appaltatore dei Moduli A, B e R, dove il Ministero provvederà alla bonifica a mezzo dei reparti del Genio. A seguito di bonifica da parte del Ministero di suddette aree verrà consegnato all'Appaltatore il verbale di validazione vidimato dall'ufficio BCM del 10° Reparto Infrastrutture di Napoli, che attesti l'avvenuta esecuzione della bonifica bellica dell'intera area del primo lotto dei lavori (superfici campite con retino solido color giallo – vedasi Figura 3);

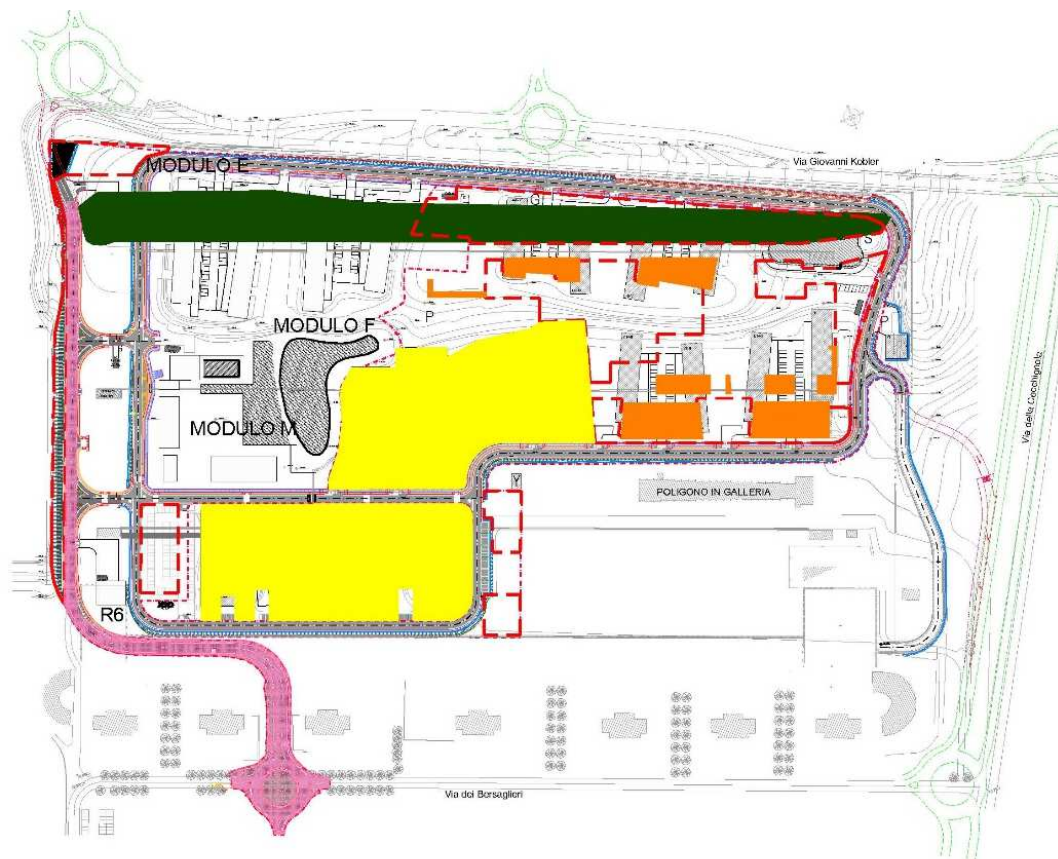


Figura 3 – individuazione delle aree sottratte alla bonifica bellica

4^ FASE: RIMOZIONE DEI CUMULI DI TERRENO ANTROPICO, da eseguirsi con mezzi meccanici sulla viabilità di cantiere, vedasi Figura 3), da depositare secondo le indicazioni fornite nelle seguenti tavole grafiche:
PC007.

5^ FASE: RIPRESA E COMPIMENTO DELL'ATTIVITA' BCM sulla rimanente parte delle aree sottoposte ai cumuli di terreno antropico, vedasi Figura 1), per l'esecuzione del primo lotto funzionale.

6^ FASE: acquisizione del verbale di validazione vidimato dall'ufficio BCM del 10° Reparto Infrastrutture di Napoli, che attestino l'avvenuta esecuzione della bonifica bellica dell'intera area del primo lotto dei lavori;

7^ FASE: AVVIO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE E DI COSTRUZIONE DEI FABBRICATI.

2.3. PULIZIA DELL'AREA DI SEDIME DA RIFIUTI AFFIORANTI

L'area interessata all'attività di rimozione è quella localizzata a sud della città di Roma, nella zona interna al Grande Raccordo Anulare, in località Cecchignola. L'area oggetto d'intervento ha un'estensione di circa 141.000 mq ed è caratterizzata dalla presenza di diversi materiali in cumulo, riconducibili principalmente a rifiuti provenienti da attività edili di demolizione, movimento terra e manutenzione ordinaria di aree urbane.

Nei primi mesi dell'anno 2019, è stata effettuata una pulizia dell'area tramite decespugliamento, per permettere la verifica dell'accessibilità all'area e la presa visione dello stato dei luoghi. In particolare, sono state individuate diverse aree con presenza di rifiuti identificati per tipologia merceologica, come riportato nella planimetria generale allegata alla presente relazione.

Tra i rifiuti presenti in sito sono stati rinvenuti principalmente rifiuti misti derivanti da attività di costruzione e demolizione, miscele bituminose, metallo, sfalci e arbusti, rifiuti ingombranti e rifiuti urbani non differenziati.

L'ipotesi progettuale si sostanzia essenzialmente nella raccolta, cernita, vagliatura, carico, trasporto e conferimento dei rifiuti di varia natura, situati nell'area suddetta, ai centri di recupero/smaltimento finale autorizzati, inclusi tutti gli annessi oneri ed adempimenti amministrativi in conformità alle norme vigenti (compilazione formulari, moduli trasfrontalieri, e relative polizze assicurative e fidejussorie come per legge, tenuta dei registri di carico-scarico, compilazione del M.U.D., firma degli stessi, produzione di tutta la documentazione comprovante l'avvenuto smaltimento finale).

Ai fini delle conseguenti responsabilità si evidenzia come a seguito dell'aggiudicazione l'Appaltatore sarà considerato, ed assumerà a tutti gli effetti la qualifica giuridica di, "produttore/detentore del rifiuto" ai sensi del d. Lgs.152/2006; pertanto, si segnala che i codici individuati all'interno del progetto sono indicativi e non esaustivi.

I lavori afferenti la pulizia dell'area verranno svolti per fasi successive, così sintetizzabili:

- a. Acquisizione di tutte le informazioni utili relative all'area di indagine (contesto idrogeologico, dati acquisiti da precedenti verifiche condotte sull'area etc.).
- b. Pulizia dell'area di intervento dalla vegetazione arbustiva
- c. Assistenza tecnica specializzata nelle operazioni di "cantiere"
- d. Vagliatura e cernita rifiuti
- e. Campionamento e analisi chimiche di laboratorio
- f. Confezionamento dei rifiuti
- g. Trasporto e smaltimento dei rifiuti

Per quanto attiene le modalità esecutive dell'intervento, le procedure da adottare e la esatta individuazione di tutte le lavorazioni, incombenze ed oneri dell'appaltatore, si rimanda ai contenuti delle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – para 3.2, 4.2 e 4.3).

2.4. OPERE DI CONSOLIDAMENTO DEL TERRENO

Considerate le caratteristiche geologiche – geotecniche dei terreni presenti nell'area di intervento, in particolare la presenza di uno strato di riporto costituito da sabbie sciolte con spessore molto variabile da 1m a circa 10 m, caratterizzato da valori di resistenza meccanica e di deformabilità disomogenei, si prevedono fondazioni di tipo diretto a platea su terreno consolidato.

Il consolidamento del terreno è necessario per le seguenti ragioni:

- Incrementare i parametri di resistenza meccanica del suolo e quindi per il soddisfacimento delle verifiche di portanza e di stabilità della fondazione degli edifici di progetto;
- Diminuire l'entità dei cedimenti verticali degli edifici al fine di garantire i requisiti prestazionali in condizione di esercizio;
- Uniformare le caratteristiche del volume del terreno sul sedime della fondazione fino al sottostante strato addensato per ridurre così il rischio di cedimenti differenziali e distorsioni che potrebbero causare danni alle strutture in elevazione.

Il consolidamento del terreno di fondazione è previsto mediante l'esecuzione di rilevati di precarica e la successiva realizzazione di colonne di consolidamento mediante la tecnica del jet-grouting.

I rilevati di precarica avranno un'altezza di circa 4 m e dovranno essere mantenuti sul sedime della fondazione per almeno 6 mesi e comunque fino all'esaurimento dei cedimenti verticali. I cedimenti

dovranno essere monitorati mediante installazione di assestimetri a piastra e rilievi topografici di precisione.

La funzione principale del rilevato di precarica è quella di preconsolidare il terreno sottostante inducendo i cedimenti verticali per effetto del carico esterno agente:

$$Q_{\text{agente}} = H_{\text{rilevato}} \times \text{peso di volume del terreno}$$

Il monitoraggio dei cedimenti consentirà di determinare la curva tempo-cedimento utile per avvalorare le ipotesi progettuali assunte e permetterà al tempo stesso di evidenziare eventuali situazioni “anomale” dovute alla rilevante anisotropia del suolo.

Dopo la maturazione dei cedimenti verticali sarà possibile rimuovere il rilevato ed effettuare il consolidamento finale del terreno mediante realizzazione di colonne in jet-grouting.

Per quanto attiene le modalità esecutive e le caratteristiche delle colonne di consolidamento per ogni edificio, si rimanda alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7.1).

2.5. MODULO J - VIABILITÀ, SOTTOSERVIZI E OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

2.5.1. Viabilità

Il progetto di infrastrutturazione dell'intera area residenziale prevede delle viabilità esterne di collegamento, rappresentate in

Figura 21 una ad ovest ed una a est, oltre ad una viabilità interna con due accessi sul lato ovest dalla nuova strada di collegamento con via dei Bersaglieri.



Figura 1 - Planimetria generale della viabilità di progetto

La viabilità interna di progetto, visto il tipo di utenza residenziale e l'ambito in cui si va ad inserire, può essere classificata come strada privata interna al complesso militare, per le sezioni tipologiche si rimanda all'elaborato CMC_EU_3003_L1.

La viabilità di collegamento ad Ovest del complesso sarà classificata come Strada Urbana Locale tipo "F" secondo il D.M. del 2001, per le sezioni tipologiche si rimanda all'elaborato CMC_EU_3003_L1.

Le opere da eseguirsi con il presente progetto, calibrato sul Lotto 1, vengono rappresentate in

Figura 2 e saranno realizzate interamente per tutta l'area, con esclusione del solo tratto di allaccio con via Kobler e dell'uscita secondaria su via dei Bersaglieri. In questa fase sarà dunque funzionante il solo collegamento ovest con via dei Bersaglieri con la nuova rotatoria di svincolo.

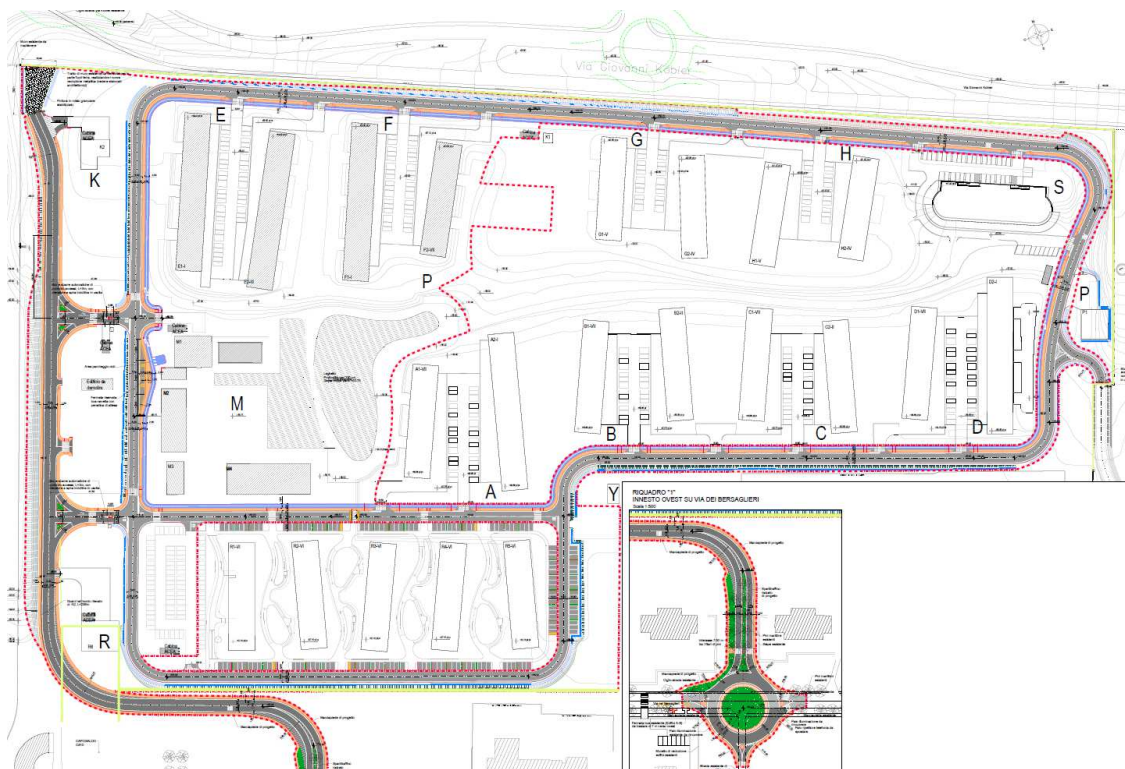


Figura 2 – Key plan e Planimetria generale di progetto con individuazione del limite di Lotto 1

La velocità sarà limitata a 40 km/h e in punti particolari a 30 km/h (curve, dossi).

Il sorpasso, vista la vicinanza tra accessi, intersezioni e curve, viene vietato con apposita segnaletica verticale.

Non si prevede il passaggio di mezzi di trasporto pubblico sulle viabilità di progetto, se non in futuro con l'apertura della viabilità ovest anche verso via Kobler, si prevede perciò di mantenere le linee esistenti su via dei Bersaglieri. Unica modifica è lo spostamento della fermata Bersaglieri: Edifici A-B di circa 7 m verso ovest per poter realizzare correttamente l'innesto della nuova viabilità ovest con rotonda di progetto.

A partire dalla rotonda su via dei Bersaglieri si prevedono degli elementi di pavimentazione "tattile" per disabili visivi, in corrispondenza degli attraversamenti pedonali rappresentati nell'elaborato di progetto CMC_EU_5001_L1.

Per il tipo di strada in progetto (classe F Locale urbana), pur essendo previsti meno del 5% di mezzi pesanti, a favore di sicurezza si prevede una tipologia di traffico di tipo II, per cui si sceglie di posizionare barriere stradali del seguente tipo: cl. N2 bordo laterale lungo la rampa di rilevato ad ovest dell'asse "4", ove l'altezza della strada dal piano campagna esterno è superiore ad 1 m.

Per quanto attiene le modalità esecutive e le caratteristiche richieste per i diversi strati funzionali della sovrastruttura stradale (pacchetti P0, P1 e P4), le barriere stradali e la segnaletica si rimanda alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.11.1 a paragrafo 4.11.4).

2.5.2. Fognatura acque meteoriche

A livello generale, le acque meteoriche raccolte dalla piattaforma stradale, dai parcheggi scoperti (lato strada e di pertinenza degli edifici) e dalla fascia marciapiede+pista ciclabile (ove presenti, con pendenza 1% verso strada) saranno condotte a n. 4 vasche di trattamento della "prima pioggia" (sedimentazione e disoleazione), dotate di pozzetto scolmatore con funzione di by-pass della "seconda pioggia" verso n. 5 bacini disperdenti costituiti da elementi plastici, che si prevedono all'interno di aree verdi/parcheggi del complesso residenziale.

Lo svuotamento di ciascuna vasca di prima pioggia avviene con pompa di sollevamento verso la linea di fognatura nera di progetto

Le acque dalle aree perimetrali e dalle scarpate dei rilevati stradali invece vengono raccolte con dei fossetti di guardia al piede, aventi fondo disperdente in ghiaia.

Le acque dalle aree verdi e dai vialetti ciclopedonali del parco vengono invece lasciate a dispersione sulle aree verdi stesse, con parte di scorrimento superficiale verso il laghetto centrale

Le acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici vengono recuperate verso un laghetto impermeabilizzato e rinverdito, da realizzare al centro del complesso residenziale, per utilizzi irrigazione e WC degli edifici. Il laghetto avrà un livello d'acqua minimo di 70 cm, con i sovrastanti 30 cm sui quali si gestirà l'utilizzo ad irrigazione (con pompe da pozzi di emungimento, vedere elaborati impiantistici), i 100 cm superiori saranno invece disponibili, anche se non sempre completamente, come volume d'invaso per le acque di pioggia (da +52.30 a +53.30), fino al livello di sfioro con "troppo pieno" verso un bacino di dispersione dedicato.

Le acque meteoriche vengono raccolte dalle superfici stradali tramite delle caditoie sifonate, ubicate sulle banchine laterali e collettate tramite pozzetti prefabbricati in cls verso i sistemi di trattamento di "prima pioggia". Le linee di acque meteoriche stradali di progetto portano a 5 impianti di trattamento: VP1, VP2, VP3, VP4, VP5. Le acque "grigie" dagli edifici vengono anch'esse recuperate, dopo opportuno trattamento. Per i dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto CMC_ER_1001_L1 e CMC_ER_1002_L1.

L'esigenza di disperdere le acque meteoriche di "seconda pioggia" è legata alle richieste dell'ente gestore del servizio fognario (ACEA), il quale permette il recapito nel collettore esistente in via Kobler unicamente delle acque di "prima pioggia", dopo loro trattamento.

Per quanto attiene la localizzazione, le modalità esecutive e le specifiche tecniche sottese alla realizzazione delle vasche di trattamento, dei bacini disperdenti, dei fossetti di guardia e della rete di recupero delle acque meteoriche si rimanda alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.11.5 e 4.11.6).

2.5.3. Fognatura acque nere

Lo scarico generale delle acque nere dagli edifici e di svuotamento delle acque di "prima pioggia" trattate è costituito da una linea da realizzare in direzione nord lungo il marciapiede della prevista strada di collegamento ovest con via Kobler.

Le acque "grigie" dagli edifici, dopo opportuno trattamento vengono riutilizzate per irrigazione e WC (vedere relazioni CMC_EM_REL del progetto degli impianti meccanici).

Al fine di limitare le profondità di scavo delle linee fognarie di progetto è prevista una stazione di sollevamento "Y" delle acque nere e grigie.

Per quanto attiene il tracciato, le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative alla rete di fognature nere, al trattamento delle acque grigie degli edifici ed all'impianto di sollevamento si rimanda ai contenuti degli elaborati CMC_ER_1002_L1, 5001_L1, CMC_EM_REL nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.11.5 e 4.11.6).

2.5.4. Impianti elettrici ed illuminazione

L'intero complesso verrà dotato di sistema di vie cavi ad anello (per tutto il comprensorio), al fine di poter garantire al complesso l'asservimento dei principali servizi di utenza quali:

- Linee energia Media Tensione
- Linee energia Bassa Tensione
- Linee di gestione controllo (BMS)
- Linee per l'illuminazione esterna del comprensorio
- Linee fonia (a disposizione gestore Telecomunicazioni)
- Linee larga banda/ADSL (a disposizione del gestore da scegliersi)
- Impianto di terra realizzato mediante una corda nuda di rame della sezione 35 mmq posata ad intimo contatto con il terreno

L'anello sarà costituito tendenzialmente da un insieme di **corrugati interrati** di idonee dimensioni e rispondenti/conformi a quanto prescritto dai principali Enti fornitori, nel caso di loro messa a disposizione. Tali corrugati lambiranno il perimetro del comprensorio, per cui gli Enti fornitori potranno facilmente "innestarsi" al sistema di distribuzione da qualsiasi punto esterno. La presenza di pozzetti di ispezione/rompi tratta, garantiranno oltremodo la derivazione per l'asservimento delle principali utenze quali ad es. q.e. di Modulo/zona. Per quanto concerne le **polifore** a disposizione di

servizi di Enti specifici, quest'ultime dovranno essere sottoposte per approvazione/avallo dagli Enti interessati stessi.

Gli impianti elettrici avranno origine dai punti di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente distributore, le caratteristiche del sistema elettrico per i quali è stato progettato l'impianto sono di seguito riportate.

Tensione nominale del sistema in media tensione (Vn)	20kV \pm 10%
Tensione nominale del sistema in bassa tensione (Vn)	400V / 230V
Frequenza nominale del sistema (f)	50 Hz \pm 5%
Potenza complessiva stimata (P)	Cabina EC1 N. 2 trasformatori 1250 kVA (funzionamento in riserva) Cabina EC2 N. 2 trasformatori 1250 kVA (funzionamento in riserva) Cabina EC3 N. 2 trasformatori 1600 kVA (funzionamento in riserva)
Sistema di conduttori	Monofase/Trifase con neutro
Modo di collegamento a terra	Sistema TN-S

L'impianto in Media Tensione dell'intero complesso sarà suddiviso su quattro cabine elettriche MT/BT ed avrà origine dal punto dai punti di consegna MT ACEA. Esso alimenterà, gli impianti meccanici dei servizi comuni dei vari moduli AST, la zona negozi, le aree esterne.

Le cabine di trasformazione sono composte da Quadro Generale di Media Tensione, Quadro Generale di Bassa Tensione, Quadro ausiliari di cabina, Quadri Servizi Esterni ed alimentano rispettivamente:

Cabina EC1:

Energy centre EC1
Sottocentrale meccanica di modulo A
Sottocentrale meccanica di modulo B
Quadro Servizi Esterni
Quadro Centrale Meccanica Modulo Y

Cabina EC2:

Energy centre EC2
Sottocentrale meccanica di modulo E
Sottocentrale meccanica di modulo F
Quadro Servizi Esterni

Cabina EC3:

Energy centre EC3
Sottocentrale meccanica di modulo C
Sottocentrale meccanica di modulo D
Sottocentrale meccanica di modulo G
Sottocentrale meccanica di modulo H
Quadro Servizi Esterni

Per gli edifici di modulo M la consegna avverrà tramite sistema di distribuzione in media tensione a 20 kV. Il punto di consegna è previsto lungo il confine del sito, dove verrà predisposta un'apposita cabina conforme alle prescrizioni dell'ente distributore, denominata cabina M.

L'alimentazione dell'impianto di illuminazione esterna verrà sottesa a dorsali derivate a quadri adibiti a servizio esterno (q.e. esterni), tendenzialmente previsti all'interno del vano cabina di trasformazione. A quest'ultimi faranno capo inoltre alimentazioni riferibili ad utenze f.m. esterne quali ad esempio cancelli carrai/sbarre/dissuasori ecc.

Per i percorsi carrabili, si prevede l'installazione di pali da esterno, completi di armature a LED la cui accensione risulta subordinata a consenso da crepuscolare/orologio.

Per quanto invece concerne i percorsi carrabili del SITEWIDE saranno installate opportune armature stradali a LED complete di palo che garantiranno i livelli di illuminamento imposti dalla normativa di riferimento.

La scelta dell'illuminazione a LED da esterno contribuisce a ridurre sia l'inquinamento luminoso che gli sprechi energetici. Il sistema di illuminazione pubblica a LED garantisce elevata efficienza luminosa, alta resa cromatica, elevata uniformità luminosa e luce direzionabile e regolabile. E' inoltre garantita un'illuminazione pubblica che valorizza ogni spazio, rendendolo più sicuro e vivibile.

Per quanto attiene il tracciato, le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative alle reti di distribuzione MT e BT, di gestione controllo e di illuminazione esterna si rimanda ai contenuti degli elaborati CMC_ER_1002_L1, 5001_L1, CMC_EM_REL nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.11.5 e 4.11.6).

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che per quanto attiene il tracciato, le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative alle reti di distribuzione MT e BT, di gestione controllo e di illuminazione esterna si rimanda ai contenuti degli elaborati CMC_EE_1000_L1, CMC_EE_1001_L1, CMC_EE_1002_L1, CMC_EE_1003_L1, CMC_EE_1004_L1, CMC_EZ_3006_L1, e agli schemi unifilari quadri elettrici CMC_EZ_1706_L1, CMC_EZ_1707_L1, CMC_EZ_1708_L1, CMC_EZ_1709_L1, CMC_EZ_1710_L1, CMC_EZ_1711_L1 nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

2.5.5. Cella ricevente

A monte di ciascuna cabina di trasformazione (EC1-2-3 e M), verrà allestita una cella ricevente in vano dedicato. All'interno del vano, oltre alla cella con interruttore di e relè di protezione linea, verrà allestito un q.e. locale ausiliari, la cui alimentazione verrà derivata dal rispettivo q.e.g.b.t (PWC) a valle.

2.6. MODULO E – UNITA' RESIDENZIALE DA 82 APPARTAMENTI

Il modulo E a destinazione residenziale si compone di 2 corpi di fabbrica (Edificio E1, tipologia I e E2 tipologia III) distinti fuori terra e uniti da un livello interrato comune. Ciascun corpo di fabbrica degli edifici fuori terra ha dimensioni di circa 15 x 90 metri.

Ciascun edificio è costituito da cinque piani fuori terra e un livello interrato collegati tra loro da 3 vani scala / ascensore ciascuno.

Gli edifici residenziali sono progettati organizzando tipologie modulari con combinazioni differenti attorno alla stessa tipologia di corpo scala. Ne deriva un conseguente mix tipologico di appartamenti con tagli differenti ed una varietà dell'architettura dell'edificio

Le caratteristiche funzionali e distributive dei vari piani su cui si articolano le due palazzine alloggiative sono:

- ✓ Piano interrato ove sono sistemati gli ingressi agli edifici e i seguenti spazi e vani tecnici:
 - n. 2 locali centrale tecnologica;
 - n. 6 locali quadri elettrici;
 - n. 6 locali rifiuti;
 - n. 82 locali adibiti a cantine, ciascuno per ogni singola unità abitativa;
 - n. 82 posti auto coperti pertinenziali, ciascuno per ogni singola unità abitativa;
 - n. 3 locali MEP
- ✓ Piano terra, sopraelevato di circa 1 m dalla quota del parco circostante, comprendente n. 10 unità abitative (5 per ciascuna palazzina). I dieci appartamenti dislocati al piano terra si articolano in:
 - n. 8 (T2.1) alloggi da circa mq. 75 composti da Soggiorno, Cucina, n.2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n.2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo;
 - n. 2 (T2.3) alloggi da circa mq. 75 composti da Soggiorno, Cucina, n.2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n.2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo;
- ✓ Piano tipo al primo, secondo, terzo e quarto livello comprendenti n. 18 unità abitative per ogni piano (9 per ciascuna palazzina). I settantadue appartamenti dislocati ai piani in elevazione si articolano in:
 - n. 16 (T0.1) alloggi da circa mq. 49 composti da Soggiorno, Cucina, n. 1 Camera da Letto (matrimoniale + doppia + singola) n. 1 servizio igienico, Balcone/Terrazzo;
 - n. 8 (T1.1) alloggi da circa mq. 57 composti da Soggiorno, Cucina, n. 1 Camera da Letto (matrimoniale) n. 1 servizio igienico, Balcone/Terrazzo.
 - n. 24 (T1.2) alloggi da circa mq. 65 composti da Soggiorno, Cucina, n. 1 Camera da Letto (matrimoniale) n. 1 servizio igienico, Balcone/Terrazzo.
 - n. 8 (T2.1) alloggi da circa mq. 75 composti da Soggiorno, Cucina, n. 2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo.
 - n. 4 (T2.2) alloggi da circa mq. 84 composti da Soggiorno, Cucina, n. 2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo.
 - n. 2 (T2.3) alloggi da circa mq. 75 composti da Soggiorno, Cucina, n. 2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo.
 - n. 4 (T3.1) alloggi da circa mq. 95 composti da Soggiorno, Cucina, n. 3 Camere da Letto (matrimoniale + 2 singole) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo
 - n. 6 (T3.2) alloggi da circa mq. 100 composti da Soggiorno, Cucina, n. 3 Camere da Letto (matrimoniale + 2 singole) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo.
- ✓ Un piano copertura piano con posizionati i pannelli fotovoltaici e i pannelli per la produzione di acqua calda sanitaria.

Tutti gli appartamenti sono dotati di un terrazzo perimetrale esterno con una profondità variabile da un minimo di 60 cm ad un massimo di 425 cm.

Tutti i locali sono dotati di ampie finestre verso l'esterno, ad eccezione del servizio igienico secondario previsto negli alloggi più grandi.

L'altezza interna utile dei locali adibiti ad abitazione è 2,80 m. Nei corridoi, disimpegno e bagni si riduce a 2,40 m. L'altezza dell'interpiano è pari a 3,20 mq.

I corpi scala sono illuminati e ventilati naturalmente e comprendono, oltre alla scala, un impianto di elevazione robusto e fruibile da portatori di handicap e con porte maggiorate per poter essere utilizzato anche per traslochi. Essi sono concepiti come torri di ventilazione per l'asportazione del calore durante il periodo estivo, al fine di evitare il surriscaldamento degli spazi comuni e i vani scala. Al piano seminterrato sono collocate delle vasche di verde molto ampie che permettono il posizionamento di essenze arboree di medie dimensioni che ne aumentano la qualità e il confort dello spazio.

2.6.1. Caratteristiche costruttive delle nuove palazzine

2.6.1.1. Strutture portanti

Le strutture sono completamente in calcestruzzo armato ed acciaio. Gli edifici residenziali hanno orizzontamenti in soletta piena di calcestruzzo armato, spessore 220 mm, e fondazione a platea spessore 800 mm. Le strutture verticali sono pareti in calcestruzzo armato di spessore variabile da 350 mm ai piani inferiori fino a 250 mm ai piani superiori, e pilastri. Questi ultimi sono in calcestruzzo armato a sezione rettangolare, da 300x600 mm a 250x300 mm, e in acciaio con sezioni commerciali HEM200, HEM220 e HEM240.

Le pareti sono disposte prevalentemente nella zona dei vani scala e i pilastri sono in calcestruzzo armato se integrati nelle pareti di tamponamento e in acciaio se a vista. Tutte le sollecitazioni orizzontali dovute al sisma sono assegnate al sistema resistente delle pareti, i pilastri sono elementi sismici secondari. In condizioni non sismiche le forze orizzontali (vento, dilatazioni termiche e ritiro) si distribuiscono tra pareti e pilastri in funzione delle rispettive rigidità.

Non sono previsti giunti di dilatazione nelle strutture in elevazione.

Gli edifici in oggetto sono progettati nel rispetto del Decreto Ministeriale 14/01/2008. Il Decreto allinea le normative italiane alle più recenti ed innovative normative europee in materia di costruzioni, gli Eurocodici Strutturali, ed introduce i principi di Vita Nominale e Classe d'Uso dell'opera.

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni durante i quali la struttura, soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere utilizzata per lo scopo al quale è destinata, ed è correlata alla "Tipologia dell'opera". Gli edifici in oggetto non sono di importanza strategica, dunque appartengono alla Tipologia 2: "Opere ordinarie...". Per la tipologia 2 la Vita Nominale è VN \geq 50 anni.

La classe d'uso dell'opera individua il grado di prestazione atteso dalla struttura in presenza di azione sismica, in riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso. Nella progettazione la classe d'uso si traduce nell'applicazione di azioni tanto più gravose, quanto più la struttura è importante in termini di sicurezza collettiva e pubblico interesse. La Normativa suddivide gli edifici in quattro categorie e gli edifici in oggetto rientrano in Classe II: "Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti senza funzioni pubbliche e sociali essenziali".

La classificazione sismica nazionale, corretta dalla microzonazione sismica della regione Lazio, inserisce sito in zona sismica 2B, alla quale corrisponde una accelerazione di riferimento a_g compresa tra 0.15g e 0.20g.

Per quanto attiene le specifiche costruttive delle strutture portanti si rimanda ai contenuti della relazione CMC_ES_I_REL_001_L1, restando inteso che le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative agli elementi strutturali si rimanda ai contenuti degli elaborati CMC_ES_0001_L1, da CMC_ES_E_1001 a CMC_ES_F_1014_L1, da CMC_ES_E_I_1020_L1 a CMC_ES_E_VII_1060_L1, nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7).

2.6.1.2. Opere edili

I tamponamenti perimetrali sono realizzati in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato con spessore di cm 36. La finitura esterna delle pareti perimetrali è in piastrelle di gres porcellanato smaltato tipo GRESKER Lea Ceramiche (o prodotto analogo) ad alta resistenza, spessore 1 cm. Le piastrelle vengono incollate sui blocchi di calcestruzzo aerato su uno strato di rinzaffo di intonaco. I colori sono personalizzati e le dimensioni variabili (30 x 60 cm, 20 x 60 cm, 10 x 60 cm) e posate a correre in verticale.

Le tramezzature interne saranno realizzate in blocchi di gesso con giunti rasati a gesso mentre le tramezzature interne, di confine tra le unità abitative e di confine tra le unità e i vani scala comuni, saranno realizzate con doppia fodera di blocchi di laterogesso con interposto strato di pannello di lana di vetro.

Le tramezzature al piano seminterrato saranno costituite da muratura in conglomerato cementizio vibro-compresso aventi spessori 12-25 cm.

Le tramezzature installate negli ambienti umidi sono di tipo Idrorepellente.

Per tutti i solai calpestabili dovrà essere realizzato un isolamento termico-acustico così da ridurre in modo considerevole sia la dispersione di calore sia la diffusione di rumori e suoni.

I bagni sono costituiti da cellule prefabbricate in struttura leggera fornite in 5 tipologie:

- TIPO 1 dimensioni esterne cm 236x195, dotato di finestra e vasca;
- TIPO 2 dimensioni esterne cm 232x165, senza finestra e con doccia;
- TIPO 3 dimensioni esterne cm 247x165, senza finestra e con doccia;
- TIPO 4 dimensioni esterne cm 267x165, senza finestra e con doccia;
- TIPO 5 dimensioni esterne cm 267x175, dotato di finestra e doccia.

Tutte le cellule bagno Tipologia 1 sono dotate di un lavabo in ceramica sospeso a parete con contenitore sottolavabo, wc e bidet entrambi sospesi a pareti, una vasca in acciaio di dimensioni 70x170 cm posizionata sotto la finestra nella larghezza del locale e apparecchio termo arredo orizzontale sopra il wc.

Le cellule bagno Tipologia 2, 3, 4 e 5 sono dotate di lavabi e sanitari sospesi, di piatto doccia in ceramica posato a filo pavimento con dimensione 120 x 90 cm e apparecchio termoarredo verticale nella doccia. Entrambi i bagni sono dotati di idroscopino, specchio fisso a parete, corpi illuminanti e accessori arredo bagno.

I pavimenti e i rivestimenti ceramici sono forniti con la cellula bagno. Tutte le zone non piastrellate incluso soffitto avranno una finitura rasata malta fine e un doppio strato di tinteggiatura bianca. Tutti i giunti angolari fra parete/parete e parete/pavimento saranno sigillati con silicone.

Attraverso tale tecnologia è possibile realizzare un prodotto di maggiore precisione e qualità poiché la totalità delle lavorazioni sono realizzate in stabilimento, rimandando alla fase di cantiere solo il posizionamento della cellula bagno e le connessioni impiantistiche.

I cavedi per i passaggi impiantistici verticali sono posizionati in prossimità dei bagni e delle cucine all'interno dell'alloggio. Nei corpi scala invece un grande cavedio è posizionato in prossimità del vano ascensore. Ad ogni piano è ispezionabile attraverso due ante metalliche apribili.

I serramenti dell'edificio sono di tipo scorrevole e anta/ribalta, tutti realizzati con profili in alluminio a taglio termico. Hanno tutti altezza di 270 cm e aperture che variano rispettando in larghezza la modularità di 40 cm. Nei soggiorni sono previsti serramenti con due ante da 160 x 270 cm delle quali una scorrevole e una fissa. Negli altri locali sono previsti serramenti con apertura ad anta/ribalta. Nei bagni è previsto un serramento di dimensioni nette 40 x 190 cm, con una parte fissa fino ad un'altezza di cm 60, mentre nelle camere matrimoniali sono previsti serramenti a due battenti anta/ribalta per una luce netta di 120 x 270 cm.

I vetri sono a camera singola con lastra monolitica temprata esterna e lastra stratificata interna. Nei bagni e nelle cucine, il vetrocamera ospita una micro tenda veneziana con movimentazione manuale.

Almeno un serramento in tutti gli ambienti che non siano bagni e cucine è dotato di una griglia integrata con dispositivo igroscopico per la ventilazione naturale costante degli ambienti.

Le porte interne degli appartamenti sono costituite da anta mobile tamburata con bordi impiallacciati completa di telaio maestro in listellare impiallacciato, laccata bianco.

Le porte hanno tutte dimensione 80x210. Tutte le porte sono fornite di maniglia e di tutta la ferramenta necessaria per fissaggio, movimento e chiusura. Le porte delle camere sono fornite di serratura con chiave, le porte dei bagni sono fornite di nottolino.

Le porte di ingresso agli appartamenti sono di tipo blindato con lamiera in acciaio di spessore mm 2, completa di doppia serratura, maniglia e di tutta la ferramenta necessaria per fissaggio, movimento e chiusura.

La pavimentazione interna di tutti i locali degli appartamenti è realizzata in piastrelle di grés porcellanato tipo BIO Timber Lea Ceramiche (o prodotto analogo), di dimensioni 90 x 20 cm, posate a correre con colla cementizia su massetto con stuccature dei giunti con cemento colorato. Le

piastrelle saranno posate a correre con giunti sfalsati e opportuni giunti di dilatazione ove necessario. Nei bagni le pareti sono rivestite fino ad una quota di cm 120 in piastrelle di gres porcellanato incollate. Il rivestimento raggiunge la quota di 210 cm in corrispondenza delle docce.

I disimpegni interni agli appartamenti e i bagni prefabbricati saranno controsoffittati con lastre in cartongesso.

Tutti gli ambienti interni verranno completati con tinteggiatura ad idropittura lavabile.

Ciascun appartamento ha in dotazione un armadio a muro sul terrazzo, da utilizzare come deposito, di dimensioni variabili.

Ciascun serramento, scorrevole o a battente, è dotato di un doppio binario interno con tenda scorrevole oscurante al 100% a movimentazione manuale. Il secondo binario è predisposto per ulteriori tende decorative a discrezione dell'inquilino.

Le terrazze sono realizzate con pavimentazione sopraelevata per esterni tipo Listotech Zero (o prodotto analogo) di lunghezza variabile da 100 a 400 cm x largh. 10 cm x 3 cm di spessore, posati su magatelli in acciaio zincato e supporti regolabili fino a 8 cm. Tali supporti di sostegno alla pavimentazione sono posizionati sopra ad una guaina impermeabilizzante bituminosa posata su un massetto in cemento con pendenza 1% per la raccolta e lo smaltimento delle acque. Le acque piovane filtrano all'interno del pavimento galleggiante e scorrono sul massetto di pendenza fino ai sifoni di raccolta, posizionati puntualmente all'interno della muratura.

Un pannello isolante in polistirene estruso largo 100 cm è posizionato sotto lo strato impermeabilizzante lungo il perimetro delle murature per evitare ponti termici. Una scossalina di bordo in acciaio spess. 6/10 mm con sezione a C pre-verniciata con vernice epossidica è fissata alla struttura del solaio a contenimento del pacchetto delle terrazze.

Il controsoffitto esterno è realizzato in doghe di legno di 19 mm di spessore, con finitura liscia e colore tipo rovere, opportunamente fissate su struttura sovrastante in magatelli di legno, ancorati a soffitto. Tale controsoffitto cela un materassino di lana di roccia che isola l'edificio per un metro lungo tutto il perimetro.

Il parapetto del ballatoio ha un'altezza di 110 cm come previsto da normativa vigente. E' composto da una struttura di montanti verticali tondi in acciaio zincato a freddo e verniciato a polveri epossidiche con colore RAL7035 con passo di cm 130 e da un corrente superiore tondo con diametro di mm 48. Il tamponamento del parapetto è realizzato con rete in acciaio inox aisi 304 a maglia 50x50 mm, con fili a spirale 2,4 mm fissata mediante correnti in trefoli di acciaio inox aisi 304 ai montanti verticali. Il parapetto è stato dimensionato per resistere alla spinta orizzontale di 200 kg/m² in rispetto alla normativa vigente per gli edifici residenziali (vedi verifica su relazione strutturale).

Un sistema di elementi oscuranti è previsto lungo i terrazzi longitudinali.

Le ante hanno larghezza pari a cm 130 e altezza pari a cm 280. Sono di tipo fisso in corrispondenza dei bagni dove devono garantire una schermatura costante, e di tipo scorrevole in corrispondenza dei soggiorni e delle camere. Gli oscuranti corrono in due guide in acciaio fissate a pavimento e a soffitto. Ogni appartamento è dotato di un oscurante con uno stendibiancheria in alluminio ribaltabile nascosto nel retro dell'anta. Le ante sono costituite da un telaio perimetrale in alluminio estruso e profili frangisole sezione rettangolare 80 x 20 mm e passo 50 mm, con superfici termolaccate effetto legno, completi di guida superiore con carrelli di scorrimento e relativi fissaggi a soffitto e su binario a T inferiore per il registro del frangisole.

Gli elementi oscuranti sono realizzati in profili verticali di alluminio pre-verniciato con vernice epossidica in stabilimento a sezione rettangolare.

La copertura dell'edificio è piana e presenta grandi sbalzi in corrispondenza dei lati corti dell'edificio. Sopra al solaio viene formato un massetto di pendenza 2% in cls alleggerito sul quale viene incollata la barriera al vapore. Successivamente viene posato lo stato di isolamento termico in pannelli di schiuma rigida, rivestiti superiormente da una doppia guaina bituminosa impermeabilizzante. Sono infine posati i pannelli solari termici e i pannelli solari fotovoltaici in un sistema architettonicamente integrato che ottimizza gli spazi e riduce ai minimi termini i rischi di lesione delle membrane.

Sarà inoltre realizzato, in copertura, un sistema di linee vita per garantire una facile manutenibilità del tetto e delle attrezzature posizionate.

La pavimentazione degli spazi comuni è realizzata in lastre di grès porcellanato 60 x 60 cm tipo Metropolis Lea Ceramiche, posate con colla cementizia su opportuno massetto di sabbia e cemento. Le pedate delle scale sono realizzate in calcestruzzo prefabbricato. Il rivestimento delle pareti è

realizzato in lastre di grés laminato sottile, rinforzato con rete in fibra di vetro e posato con collanti su superfici verticali.

Le facciate dei corpi scala sono realizzate in lamelle di vetro orientabili. Le lamelle alte 24 cm sono installate su struttura in acciaio con passo variabile con elettrici movimentazione meccanizzata. Questa tipologia di facciata consente la ventilazione naturale dei corpi scala. A ciascun piano è installata una portafinestra che permette l'uscita sul terrazzo comune. Al piano terra è prevista una vetrata fissa e porte di ingresso vetrate tipo Dorma sia sull'ingresso principale verso il parco, sia sull'ingresso secondario verso l'autorimessa.

I parapetti dei corpi scala sono analoghi a quelli esterni.

La pavimentazione di tutti i locali al piano interrato, locali tecnici, locali destinati allo smistamento dei rifiuti e parcheggi privati coperti è di tipo industriale a spolvero al quarzo realizzata direttamente su il getto della platea, compattato e lisciato con giunti fresati a riquadri 4x4 m.

Le partizioni interne del piano interrato sono realizzate in blocchi di calcestruzzo alleggerito con spessori 10 e 20 cm. Tali blocchi rispettano i requisiti REI 90 per la compartimentazione richiesta dai VVFF.

I soffitti di tutti gli ambienti sono finiti con isolamento termico in intradosso di solaio, eseguito mediante pannelli rigidi in materiale isolante, ancorati alla struttura portante con malta adesiva speciale e tassellature con chiodi al mopen a testa tonda larga, compreso intonaco sottile, armato con speciale tessuto in fibra di vetro.

Le porte hanno dimensione 80/210 e 100/210 e sono realizzate in acciaio zincato con anta in lamiera grecata, irrigidita da traversi orizzontali e da un telaio in acciaio fissato a muro tramite zanche. Le porte sono complete di maniglia in poliammide e serratura con scrocco.

L'anta presenta fori di areazione nella parte superiore e inferiore.

Le pavimentazioni esterne alla quota del piano interrato sono di tipo industriale a spolvero al quarzo realizzate direttamente su soletta in cls, compattato e lisciato con giunti fresati a riquadri 4x4 m. La pavimentazione del parcheggio a quota strada è realizzata in conglomerato bituminoso a due strati, steso con idonee vibro finitrici e compattato con rulli di idonea massa.

La pavimentazione dei marciapiedi dell'APP è invece realizzata in masselli di calcestruzzo vibro compresso autobloccanti con inerti pregiati quali porfidi, graniti e quarzi, allettati su sabbia. Le aree pavimentate sono delimitate da opportuna cordonata in manufatti di cemento vibro compresso.

Le aree verdi del parcheggio a quota strada sono trattate con vasi perimetrali con essenze vegetali arbustive per celare le autovetture alla vista dei visitatori e degli abitanti.

Nel parcheggio, essenze arboree a foglia caduca, intervallate ogni 3 posti auto circa, contribuiscono ad ombreggiare le autovetture e l'asfalto evitando l'effetto "isola di calore" e ne riducono l'impatto visivo.

Per quanto attiene le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative alle opere edili di prevista esecuzione si rimanda ai contenuti degli elaborati da CMC_EA_E_1000_L1 a CMC_EA_6180_L1, nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7.6).

2.6.1.3. Impianti

Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica

Gli edifici residenziali saranno alimentati da delle forniture in bassa tensione aventi le seguenti caratteristiche:

- punti di consegna monofase per alloggi;
- punto di consegna trifase con neutro dedicato specificatamente per i servizi comuni dell'edificio.

Tutti i gruppi di misura verranno ubicati ai piani interrati degli edifici, presso locali contatori dedicati. La distribuzione elettrica si svilupperà nel seguente modo:

Distribuzione principale per alloggi: ha origine dai contatori ACEA e termina presso i centralini di ogni singolo alloggio.

Le linee agli alloggi correranno all'interno di canaline metalliche fissate a parete allestite all'interno di cavedi verticali. Le linee saranno costituite da cavi multipolari a doppio isolamento.

Distribuzione principale per servizi comuni di modulo: per ogni edificio ha origine da un q.e. generale parti comuni di edificio, sotteso a contatore dedicato ACEA; si svilupperà mediante cavi a doppio

isolamento e alimenterà i quadri scala, il quadro a servizio degli impianti meccanici (centrale termica di edificio) e gli impianti di illuminazione e forza motrice generali di edificio. A ciascun q.e. generale di edificio, fa riferimento l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico situato sulla copertura.

All'interno dell'autorimessa non è consentito il transito di condutture elettriche non facenti parte dell'impianto elettrico dell'autorimessa e di conseguenza non sezionabili dal comando di emergenza dedicato.

Distribuzione scale: per ogni scala verrà installato un quadro elettrico per l'alimentazione dell'ascensore, degli impianti di illuminazione e forza motrice propri di ogni scala.

Distribuzione alloggi: l'architettura degli impianti elettrici interni prevede come requisito minimo una doppia distribuzione delle linee prese e luce in relazione a quanto specificato dalla Norma CEI 64/8, tale da garantire una miglior continuità di esercizio.

Negli attraversamenti con canalizzazioni elettriche di compartimenti antincendio, dovranno essere previste opportune barriere da realizzarsi con speciali schiume ignifughe e/o setti intumescenti, adeguati al grado di protezione REI in modo da ripristinare i compartimenti antincendio.

Il centralino di appartamento sarà realizzato tenendo conto del numero minimo di circuiti indicati dalla Norma stessa, inoltre per permettere successivi ampliamenti, i quadri dovranno poter contenere il 15% in più dei moduli installati.

L'intera distribuzione elettrica dovrà essere realizzata mediante tubazioni a vista, in controsoffitto o sotto traccia con:

- cavi in rame unipolari o multipolari in polietilene reticolato e a bassa emissione di fumi tipo FG16(O)R16 - FG16(O)M16 per le linee posate su canali / passerelle;
- cavi unipolari con isolante elastomerico reticolato di qualità G17 tipo FG17 o FS17 per linee posate in tubi protettivi circolari flessibili in PVC posati entro pareti e/o a pavimento o in tubi protettivi circolari rigidi posati su o distanziati da pareti.

L'impianto di forza motrice dovrà alimentare tutte le utenze fisse previste e gli apparecchi portatili o trasportabili con una tensione 230/400V. Le utenze fisse saranno alimentate mediante "punto di alimentazione", quelle trasportabili o portatili saranno invece alimentate mediante prese a spina.

Le prese dovranno rispettare quanto riportato negli elaborati grafici progettuali SPECIFICARE QUALI (numero, posizione, altezza d'installazione, ecc...) e saranno delle seguenti tipologie:

- a parete con grado di protezione IP66;
- incassate;

I collegamenti alle utenze fisse relative agli impianti meccanici saranno provvisti di un sezionatore rotativo installato nelle vicinanze dell'utenza da collegare. Il collegamento terminale dal sezionatore alla singola apparecchiatura sarà effettuato, qualora previsto dal contratto di fornitura, dal fornitore/installatore della stessa.

Le giunzioni dei conduttori elettrici unipolari e multipolari saranno realizzate esclusivamente in cassette di derivazione. La giunzione dei conduttori sarà a mezzo di morsetti volanti muniti di vite e cappuccio isolante. Le derivazioni dei servizi utilizzeranno cassette distinte per i circuiti luce e F.M. Le cassette saranno contrassegnate con autoadesivi indicanti i servizi svolti ed inoltre, i diversi circuiti all'interno della stessa cassetta dovranno essere riconoscibili tramite l'uso dei morsetti di diverso colore ed i conduttori identificati per servizio svolto.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti, gli schemi unifilari dei quadri e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti dell'impianto (interruttori, gruppi di misura, canali ecc) sono contenute negli elaborati CMC_EE_E_1000_L1, CMC_EE_E_1001_L1, CMC_EE_E_1002_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_III_1003_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1, CMC_EZ_E_3005_L1 e agli schemi unifilari quadri elettrici CMC_EZ_xx_1104_L1, CMC_EZ_xx_1105_L1, CMC_EZ_xx_1106_L1 nonchè nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A

Locali Bagni e docce

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto progettato per i locali bagni e docce si rimanda ai contenuti della relazione elettrica CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le caratteristiche che dovranno possedere i relativi componenti elettrici dei locali sono

contenute negli elaborati CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1, nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Posizionamento delle apparecchiature di comando ed ausiliarie in ambiente

Le quote di installazione di prese, comandi ed apparecchiature sono state definite in accordo con le indicazioni normative: CEI 64-8/5, CEI 64-50 come riferimento integrativo, indicazioni legislative in merito all'eliminazione delle barriere architettoniche e, se non diversamente richiesto dalla DL, sempre all'interno dei limiti normativi, verranno considerate le previsioni progettuali contenute negli elaborati progettuali.

Dispositivi per il comando di emergenza VV.F

I comandi di emergenza per la messa fuori tensione dell'impianto elettrico sono i seguenti:

- 1) Sgancio generale: Toglie tensione a tutto l'impianto utilizzatore con l'eccezione dell'impianto di illuminazione di sicurezza (apparecchi autoalimentati) e alle eventuali pompe dell'impianto antincendio. Questo sgancio è comandato da un unico dispositivo che dovrà essere posto nel locale presidiato.
- 2) Sgancio cabina MT: Toglie tensione alla sola cabina di trasformazione; questo dispositivo dovrà essere posto in corrispondenza dell'accesso alla cabina.
- 3) Sgancio impianti elevatori: Un dispositivo per ogni impianto atto a togliere tensione ai rispettivi quadri di manovra, il comando sarà posto a fianco della porta d'accesso alla cabina mobile al piano d'ingresso dell'edificio.
- 4) Sgancio sottocentrale impianti meccanici di edificio: In corrispondenza del rispettivo accesso
- 5) Sganci circuiti di alimentazione di aree particolari: In corrispondenza degli accessi dei locali soggetti a specifiche normative VV.F. (es.: centrale termica ed autorimessa) dovranno essere posti dei dispositivi atti a togliere tensione a tutti gli impianti interni.

Tutti i circuiti di sgancio agiranno sulle bobine di apertura degli interruttori di protezione posti sui quadri interessati.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti di sgancio e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_E_1000_L1, CMC_EE_E_1001_L1, CMC_EE_E_1002_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_III_1003_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_VII_1003_L1, CMC_EE_VII_1004_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di terra

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto in oggetto sarà di tipo TT.

Tale impianto di terra sarà unico per tutto il complesso, e realizzato mediante una corda nuda di rame della sezione 35 mmq posata ad intimo contatto con il terreno ad una profondità di circa 50 cm. Tale corda sarà collegata a dispersori lineari a croce infissi nel terreno in corrispondenza dei lati dei fabbricati.

I conduttori di terra assicureranno altresì il collegamento con i nodi equipotenziali, posti nei locali quadri elettrici ai piani interrati degli edifici, e potranno essere realizzati mediante cavo FG17 di colore giallo-verde.

L'impianto di terra dovrà essere comune a tutti gli utilizzatori e si dovrà provvedere ad un accurata equipotenzialità delle linee entranti, dei quadri (sbarra di terra dei quadri elettrici). Tutte le masse, così come definite dalle norme CEI, saranno collegate all'impianto di terra. Le masse estranee suscettibili di introdurre il potenziale di terra saranno collegate al collettore principale di terra (collegamento equipotenziale).

Nei bagni sarà inoltre realizzato un ulteriore collegamento equipotenziale tra tutte le masse suscettibili di introdurre potenziali di altri ambienti e l'impianto di terra, denominato collegamento equipotenziale supplementare.

Alla fine dei lavori dovranno essere rilasciato il certificato di verifica della misura della resistenza di terra redatte e firmate da tecnico abilitato.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le caratteristiche che

dovranno possedere gli elementi costituenti gli impianti di terra (dispersori, conduttori, collettori ecc) sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_E_1001_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di illuminazione ordinaria

L'impianto d'illuminazione interna sarà realizzato con apparecchi di illuminazione idonei al luogo di posa i quali garantiranno elevata efficienza luminosa, alta resa cromatica, elevata uniformità luminosa nonché benefici per l'ambiente legati all'efficienza energetica. Tutti i componenti saranno dotati di marchio di qualità riconosciuto CEE e marchio "ce".

La tipologia degli apparecchi illuminanti, i materiali costruttivi, il colore, le dimensioni degli stessi dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Nel verificare le esigenze delle varie zone sono stati considerati i livelli di illuminamento previsti dalla vigente normativa in funzione della destinazione d'uso, come indicato nella tabella seguente:

LOCALE	Em [lx]	Ra	UGR_L
Uffici	450÷550	80	25
Corridoi comuni	150	80	
Servizi WC	150÷250	80	
Scale	100÷150		25
Depositi, magazzini	250÷300	80	22
Locali tecnici	200÷250	80	22
Camere	100	80	19

La gestione dell'impianto di illuminazione avverrà con le seguenti modalità:

per le zone comuni quali scale e corridoi, è prevista l'installazione di interruttori a tempo;

negli androni e nell'autorimessa, sarà presente una luce fissa nelle ore notturne con lampade a basso consumo, azionate da interruttori crepuscolari;

all'interno degli appartamenti, locali tecnici, locali di servizio è prevista l'installazione di punti di comando manuali.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche richieste per i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti di illuminazione ordinaria sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_E_1000_L1, CMC_EE_E_1001_L1, CMC_EE_E_1002_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_III_1003_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_VII_1003_L1, CMC_EE_VII_1004_L1, CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza verrà realizzato mediante l'utilizzo di apparecchi combinati, ovvero, "gruppi autonomi di autoalimentazione" posti all'interno di alcuni degli apparecchi illuminanti previsti per l'illuminazione ordinaria.

Questi apparecchi dovranno utilizzare dispositivi inverter adeguati ad essere interfacciati con un sistema per il controllo centralizzato dell'illuminazione. Tale sistema prevede una o più centrali a microprocessore (secondo capacità di monitoraggio del sistema allestito) che verificherà costantemente lo stato di funzionamento degli apparecchi collegati. Il sistema verrà allestito tendenzialmente presso la guardiania/control room del complesso.

L'impianto di illuminazione di emergenza previsto fornirà, in caso di mancanza rete, un illuminamento minimo delle aree e degli ambienti per consentire l'evacuazione, secondo le specifiche tecniche richieste dalla UNI EN 1838.

Nel verificare le esigenze delle varie zone sono stati considerati i livelli di illuminamento previsti dalla vigente normativa in funzione della destinazione d'uso, come indicato nella tabella seguente:

LOCALE	E_{min} [lx]	Ra	Autonomia
Antipánico	0.5	40	3h
Uscite di emergenza	5	40	3h

Via di fuga	2	40	3h
-------------	---	----	----

Tali lampade verranno installate nei locali comuni quali corridoi, vani scale, accessi, oltre a tutti i locali tecnici.

All'interno dei singoli appartamenti sarà previsto un apparecchio d'illuminazione autonomo (a potenza ridotta) posizionato in modo da agevolare l'evacuazione in sicurezza.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche richieste per i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti di illuminazione di emergenza sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_E_1000_L1, CMC_EE_E_1001_L1, CMC_EE_E_1002_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_III_1003_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_VII_1003_L1, CMC_EE_VII_1004_L1, CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Predisposizione impianto telefonico/trasmissione dati

L'impianto ha origine dalla rete F.O./rame del Gestore delle Telecomunicazioni, che si attesterà agli armadi stradali (dim. indic. 150x70x50 cm), posizionati all'esterno/perimetro del complesso. Da questi armadi partirà la distribuzione che andrà a servire i vari edifici del complesso.

Nei locali contatori di scala, situati al piano interrato di ogni edificio, verrà installato -a cura dell'ente gestore- l'armadio tecnico di distribuzione (box/centro stella di edificio). Da tale box si dirameranno le vie cavi dedicate in via esclusiva a tale servizio (tubazioni vuote), all'interno dei cavedi tecnici ispezionabili ad ogni piano, fino alla scatola di derivazione posta all'ingresso di ogni unità.

All'interno delle unità abitative la distribuzione sarà del tipo in rame mediante l'utilizzo di cavi UTP categoria 5E, e prese RJ45. Tutte le scatole e le condutture per l'impianto telefonico saranno separate da quelle degli altri impianti e avranno origine dalla scatola predisposta all'ingresso dell'unità.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le caratteristiche che dovranno possedere i componenti, cavi, ed i canali di transito dei conduttori costituenti gli impianti telefonici e le modalità di realizzazione degli stessi sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_E_1000_L1, CMC_EE_E_1002_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_III_1003_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_VII_1003_L1, CMC_EE_VII_1004_L1, CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1, CMC_EZ_E_3000_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto TV terrestre e satellitare

La ricezione dei segnali avverrà mediante parabole ed antenne collocate sulla copertura dei vari edifici.

Gli impianti TV satellitare e digitale terrestre saranno unici e centralizzati per ogni fabbricato e composto da centraline elettroniche di amplificazione del segnale, poste in apposito locale tecnico all'ultimo piano di ogni edificio.

Le linee di discesa lungo i cavedi di ogni scala dovranno essere realizzate con cavo coassiale 75 Ohm, con bassi valori di attenuazione (n. 1 cavo per impianto digitale terrestre, n. 4 cavi per impianto satellitare).

In corrispondenza di ogni piano saranno installati apparati multiswitch in apposite cassette ispezionabili, da cui partiranno le tubazioni per lo smistamento all'interno dei singoli alloggi.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le caratteristiche che dovranno possedere i componenti, cavi, ed i canali di transito dei conduttori costituenti gli impianti telefonici e le modalità di realizzazione degli stessi sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_E_1000_L1, CMC_EE_E_1002_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_III_1003_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_VII_1003_L1, CMC_EE_VII_1004_L1, CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1, CMC_EZ_E_3001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto videocitofonico

L'impianto videocitofonico / apriporta previsto ha l'obiettivo di permettere la comunicazione con i visitatori e l'apertura dei varchi elettrificati al piano terra. Esso è descritto nel dettaglio negli schemi a blocchi ed è realizzato mediante sistema due fili.

Per gli alloggi, fuori dalla porta sarà installato un pulsante con cartellino portanome retroilluminato che comanderà un dispositivo acustico posto all'interno, indipendente dal sistema videocitofonico come riportato negli elaborati grafici CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1 e in armonia con per le pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto antintrusione

Le singole unità residenziali saranno dotate di impianto antintrusione.

L'impianto comprenderà la fornitura e la posa in opera dei seguenti componenti posizionati secondo quanto riportato negli elaborati grafici progettuali CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1:

- rilevatori "IR" nelle stanze principali
- contatti magnetici da installare sugli infissi comunicanti con l'esterno
- centrale antintrusione

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le caratteristiche che dovranno possedere i componenti, cavi, ed i canali di transito dei conduttori costituenti gli impianti antintrusione sono dettagliate nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Termoregolazione a servizio dell'impianto di climatizzazione

L'impianto di riscaldamento all'interno delle unità abitative sarà realizzato mediante la posa di pannelli radianti a pavimento. Tutti i circuiti dei pannelli radianti faranno capo ad un collettore ubicato in prossimità degli ingressi e/o disimpegni degli alloggi/unità abitative.

Ogni circuito sarà intercettato/munito di attuatore elettrotermico; la regolazione climatica dell'impianto avverrà tramite termostati in ambiente, da cui sarà possibile impostare la temperatura locale desiderata.

L'impianto di raffrescamento all'interno delle unità abitative sarà realizzato mediante fan-coil idronici ubicati all'interno dei controsoffitti. Ogni fan-coil sarà comandato da proprio termostato ambiente, il quale, oltre che a regolarne le velocità, darà il consenso per l'accensione qualora la differenza fra temperatura richiesta e la temperatura rilevata è minore di zero.

Contabilizzazione dei consumi elettrici

Tutte le unità saranno di un sistema per la contabilizzazione dei consumi di energia termica (caldo – freddo per la climatizzazione), all' acqua fredda sanitaria, ACS e acqua duale. Sui sistemi centralizzati, la contabilizzazione contempla la produzione di energia termofrigorifera, termica, recupero grigie ed emungimento acqua di falda.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e caratteristiche tutti i componenti del sistema di contabilizzazione sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EZ_E_3002_L1, CMC_EZ_E_3005_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_III_1003_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_VII_1003_L1, CMC_EE_VII_1004_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Sistema di supervisione (BMS)

L'intero complesso sarà gestito (con vari livelli di controllo remoti) da un sistema di regolazione e supervisione principalmente composto da apparecchiature di controllo e gestione di tipo digitale a microprocessore, con tecnologia DDC (Controllo Digitale Diretto).

Le principali apparecchiature (gruppi frigoriferi, generatori di calore, gruppi di surpressione idrici, stazioni di sollevamento, gruppi pompe, sistemi ad espansione diretta, sistemi di pannelli solari termici e sistemi di pannelli solari fotovoltaici, sistemi di trattamento grigie, misure sui quadri elettrici, ecc.) saranno gestite dai pannelli di controllo e regolazione proprietari con il solo riporto sul sistema di supervisione di alcuni parametri tra cui:

- Consenso al funzionamento (a orario o forzato)

- Allarmi generici
- Stati
- Misure.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema di regolazione e supervisione (multimetri i ecc) sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EZ_E_3002_L1, CMC_EZ_3006_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_III_1003_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_VII_1003_L1, CMC_EE_VII_1004_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto fotovoltaico

Sulla copertura di ogni edificio verranno installati pannelli fotovoltaici la cui energia prodotta farà riferimento al quadro generale servizi comuni di edificio. Opportuni inverter trifase consentiranno l'immissione dell'energia all'interno di tali quadri, previo allestimento di dispositivo di interfaccia con la rete di alimentazione principale. Per ogni impianto si prevede un contatore per contabilizzare l'energia elettrica prodotta, che verrà allestito nel locale quadri al piano interrato.

Per i dettagli del posizionamento/allestimento e dimensionamento si faccia riferimento alle planimetrie progettuali e relazioni di calcolo progettuali.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti, gli schemi unifilari dei quadri e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti dell'impianto (interruttori, inverter, contatori, pannelli, gruppi di misura, canali ecc) sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EZ_E_3003_L1 CMC_EE_VII_1004_L1, CMC_EE_III_1004_L1, CMC_EE_I_1004_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Cadute di tensione

Le sezioni dei conduttori dovranno assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di consegna dell'energia:

Circuito luce	4%
Circuito forza motrice	4%
Sbilanciamento tra le fasi	2%

Impianti idrici

L'adduzione idrica per l'intero Complesso avverrà dall'acquedotto comunale con allacciamento realizzato secondo quanto predisposto dall'ente gestore del servizio. Per tutto il complesso è stata prevista una rete duale di distribuzione dell'acqua fredda, una potabile ed una (duale) non potabile al servizio dei WC che distribuisce l'acqua recuperata dalle grigie.

Al fine di garantire un'elevata sostenibilità ambientale volta alla riduzione dei consumi idrici e alla riduzione della richiesta di approvvigionamento idrico da parte della rete ACEA il progetto prevede:

- Recupero totale delle acque meteoriche delle coperture degli edifici verso il lago con reintegro da pozzi per irrigazione;
- Recupero integrale acque grigie con reintegro da pozzi per alimentazione rete duale scarichi WC e utenze non potabili.

Livello Modulo – (Sottocentrale modulo)

All'interno delle sotto-centrali di modulo saranno presenti sistemi di filtrazione, addolcimento e impianti dosatori di poliammine alifatiche.

Sono inoltre stati previsti serbatoi di accumulo di acqua fredda potabile (unico per modulo) e relativi gruppi di aumento pressione (uno per ogni edificio). Ulteriori gruppi di aumento pressione sono stati previsti a servizio del circuito di acqua fredda non potabile recuperata, con la stessa logica.

In uscita dai due accumuli è previsto il trattamento UV.

Livello edificio - (Sottocentrali edifici)

All'interno delle sotto-centrali di edificio, saranno presenti, come già descritto, le apparecchiature necessarie per la preparazione di acqua calda sanitaria; inoltre sono stati previsti i sistemi di addolcimento e trattamento con dosatori di poliammine alifatiche per l'acqua calda sanitaria e per il carico impianti.

Livello appartamento

La distribuzione idrica di appartamento avverrà a pavimento; verranno installate valvole di intercettazione in corrispondenza di ciascun locale bagno e in corrispondenza delle cucine.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601; CMC_EM_REL_1202, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EW_E_1000; CMC_EW_XX_1000; CMC_EW_XX_1001; CMC_E_XX_3001; CMC_EM_I_1001; CMC_EM_I_1002; CMC_EM_I_1003; CMC_EM_III_1001; CMC_EM_III_1002; CMC_EM_III_1003; CMC_EM_III_1004; CMC_EM_I-II-III-VII_1005; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7).

Impianto di scarico

All'interno del complesso edilizio sono stati previsti i seguenti impianti di scarico acque:

- Impianto di scarico acque nere
- Impianto di scarico acque grigie
- Impianto di scarico acque meteoriche "pulite" provenienti prevalentemente dalle coperture degli edifici
- Impianto di scarico acque meteoriche da disoleare provenienti prevalentemente da strade e parcheggi.

Impianto di trattamento acque grigie

L'impianto di trattamento previsto è del tipo a Ultra-Filtrazione su membrane, che consente di trattenere macromolecole solubili ed ogni sostanza di dimensioni superiori al taglio molecolare della membrana. Il processo di depurazione si svolge in più fasi successive:

- Filtrazione grossolana;
- Ultrafiltrazione a membrane (una o più bioreattori)
- Accumulo delle acque grigie trattate (una o più vasche) a livello di masterplan
- Accumulo locale di modulo delle acque trattate e rilancio agli appartamenti.

In caso di mancanza di acque di processo, l'impianto è stato predisposto per l'installazione di un sistema automatico di reintegro con acqua di rete.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601_L1; CMC_EM_REL_1202_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati CMC_ED_E_1000; CMC_ED_E_1001_L1; CMC_ED_XX_1000_L1; CMC_ED_XX_1001_L1; CMC_EM_I_1001_L1; CMC_EM_I_1002_L1; CMC_EM_I_1003_L1; CMC_EM_III_1001; CMC_EM_III_1002_L1; CMC_EM_III_1003_L1; CMC_EM_III_1004_L1; CMC_EM_I-II-III-VII_1005_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7).

Impianto di trattamento acque di prima pioggia da parcheggi

Le acque di prima pioggia provenienti dai parcheggi esterni verranno raccolte tramite pozzetti collegati a reti di tubazioni interrato e verranno quindi recapitate alla rete acque da disoleare comprensoriale corrente lungo la viabilità. La rete comprensoriale recapiterà le stesse alle relative cinque vasche previste e successivamente smaltite al collettore comunale con le modalità che verranno definite con l'ente gestore del servizio fognario.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati CMC_ED_J_1001_L1; CMC_EM_J_4002_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7).

Impianto di adduzione gas

Come concordato con ITALGAS sono stati previsti contatori fronte strada per ogni appartamento. Il gas verrà utilizzato per l'alimentazione delle cucine e delle caldaie a condensazione poste nelle sottocentrali di edificio, nell'asilo e nell'Energy Centre R6.

L'impianto adduzione gas sarà dimensionato e progettato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Livello Modulo

All'interno delle sottocentrali verranno installati impianti geotermici aventi le caratteristiche qui di seguito descritte.

Livello appartamento

Gli appartamenti sono dotati di una cucina alimentata a gas della potenzialità complessiva di 6 KW. Ogni appartamento è alimentato da una linea gas dedicata che parte dal vano contatori ITALGAS collocato in corrispondenza della viabilità di lottizzazione. Le linee interrate nel primo tratto corrono in facciata all'interno di intercapedine aerate conformi alla norma UNI CIG 7129:2008 e UNI TS 11343. Una volta raggiunto l'alloggio la distribuzione interna avviene in apposita guaina all'interno di massetto di pavimentazione.

Caldaia

L'impianto di alimentazione gas della caldaia collocata nella centrale termica di ciascun edificio dei moduli AST viene derivato dal vano contatori ITALGAS collocato sul fronte strada di lottizzazione.

La caldaia ha una potenzialità massima di 150 kW ed è a servizio dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria. Inoltre, svolge funzione di back-up alle pompe di calore se necessario.

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà invece mediante impianti solari termici con caldaie a condensazione (a integrazione della potenzialità termica delle pompe geotermiche di modulo nel caso di avaria degli Energy centres). Le caldaie verranno utilizzate anche per fornire, in caso di disservizio o manutenzione delle pompe di calore, un totale back-up all'impianto di riscaldamento.

L'utilizzo di diverse tipologie di generatori, alimentati inoltre da fonti energetiche differenti è stato preso in considerazione al fine di consentire la continuità del servizio e di permettere un funzionamento ottimale dell'intero sistema sulla base delle condizioni climatiche esterne nonché delle condizioni di fornitura dei vettori energetici quali gas ed energia elettrica.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601_L1; CMC_EM_REL_1202_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati CMC_EV_XX_1000_L1; CMC_EV_XX_1001_L1; CMC_EM_I_1001_L1; CMC_EM_I_1002_L1; CMC_EM_I_1003_L1; CMC_EM_III_1001_L1; CMC_EM_III_1002_L1; CMC_EM_III_1003; CMC_EM_III_1004_L1; CMC_EM_I-II-III-VII_1005_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7).

Impianto geotermico

Per valutare la fattibilità dell'impianto e l'efficienza termica del terreno, è stato effettuato da GEODES Laboratori, un test di risposta termica del terreno (Ground Response Test)

Tale prova è stata eseguita in data 16/01/2014, mediante una sonda verticale in polietilene Pe100, diametro 32 mm a doppia U, di lunghezza pari a 100 metri, installata all'interno del sito oggetto di intervento.

La potenza specifica per sonda, ricavata dal test GRT, è risultata pari a circa 53 W/m.

Pompe di calore geotermiche

Le pompe di calore e le temperature di funzionamento delle stesse, sono state selezionate in modo da ottimizzare la resa della macchina senza ridurre troppo la differenza di temperatura tra terreno e fluido in entrata alle sonde; tale differenza di temperatura se poco elevata comporta uno scambio termico inferiore tra sonde e terreno.

Sonde verticali

Le sonde geotermiche avranno le seguenti caratteristiche:

Sonde di tipo pre-assemblato, a doppia U composta da due sonde a U collegate tra loro attraverso il rispettivo piede di sonda costituito da un raccordo a V saldato in fabbrica

Materiale: PE-Xa PN 15 SDR 11

Dimensioni tubazioni: 4x32mm

Profondità sonde: 100m

Circuito idraulici

Considerato il numero non troppo elevato di sonde si è scelto di adottare uno schema idraulico a "collettori distributori con valvole di regolazione della portata".

I collettori verranno installati in appositi pozzetti e ad essi verranno collegate in parallelo le mandate e i ritorni di ciascuna sonda.

Fluido termovettore

Il fluido termovettore previsto che scorrerà nelle sonde sarà acqua senza aggiunta di glicole. Le sonde e la pompa di calore sono state dimensionate in modo tale che la temperatura al loro interno non scenda al di sotto dei 4°C.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601_L1; CMC_EM_REL_1202_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati CMC_EC_E_1000_L1; CMC_EC_E_3000_L1; CMC_EM_I_1001_L1; CMC_EM_I_1002_L1; CMC_EM_I_1003_L1; CMC_EM_III_1001_L1; CMC_EM_III_1002_L1; CMC_EM_III_1003_L1; CMC_EM_III_1004_L1; CMC_EM_I-II-III-VII_1005_L1; CMC_EC_J_1000_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7.22).

Impianto solare

Gli impianti solari a servizi di ogni singolo edificio saranno costituiti da pannelli solari di tipo piano posti sulla copertura di ciascun edificio; al fine di ottimizzarne il rendimento tali pannelli verranno orientati a sud e inclinati a 45 gradi.

Livello appartamento

Gli appartamenti saranno dotati di impianto di solo riscaldamento a pannelli radianti (con integrazione di scaldasalviette nei locali bagno) e di un impianto a ventilconvettori per il raffrescamento estivo (impianto a due tubi), come qui di seguito descritto.

La termoregolazione di appartamento verrà gestita mediante un impianto di regolazione e controllo composto da:

- Cronotermostato appartamento (con programmazione settimanale su tre livelli di temperatura) per impianto radiante con sonde di temperatura per ogni ambiente. Lo stesso cronotermostato, durante la stagione estiva abiliterà il funzionamento dei fan-coils.
- Pannello di comando e controllo per ciascun fan coil con funzione di sonda di temperatura ambiente (nel caso in cui il fan-coil serva più locali la temperatura di riferimento sarà quella misurata dalla sonda a filo posta sulla ripresa dello stesso)

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601_L1; CMC_EM_REL_1202_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati CMC_EC_E_1000_L1; CMC_EC_XX_1000_L1; CMC_EC_X_1001_L1; CMC_EC_E_3000_L1; CMC_EM_I_1001_L1; CMC_EM_I_1002_L1; CMC_EM_I_1003_L1; CMC_EM_III_1001_L1; CMC_EM_III_1002_L1; CMC_EM_III_1003_L1; CMC_EM_III_1004_L1; CMC_EM_I-II-III-VII_1005_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7.9).

Moduli di contabilizzazione energia termica

Sono stati previsti moduli di contabilizzazione per l'energia termica e per il consumo di acqua calda e fredda sanitaria; sarà presente un modulo di contabilizzazione per ciascun appartamento. I moduli saranno posizionati nei vani scala degli edifici in corrispondenza del cavedio principale impiantistico, facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione.

Impianto a pannelli radianti a pavimento

Per il riscaldamento dei vari appartamenti verranno utilizzati impianti a pannelli radianti a pavimento. Sarà presente una cassetta collettori per appartamento, in corrispondenza dell'ingresso, da cui partiranno i singoli circuiti di riscaldamento, la cui portata d'acqua verrà regolata mediante l'azionamento di azionati elettrotermici comandati dalle sonde di temperatura poste in ciascun ambiente.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601_L1; CMC_EM_REL_1202_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati CMC_EC_E_1000_L1; CMC_EC_XX_1000_L1; CMC_EC_X_1001_L1; CMC_EC_E_3000_L1; CMC_EM_I_1001_L1; CMC_EM_I_1002_L1; CMC_EM_I_1003_L1; CMC_EM_III_1001; CMC_EM_III_1002_L1; CMC_EM_III_1003_L1; CMC_EM_III_1004_L1; CMC_EM_I-II-III-VII_1005_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7).

Ventilconventori a soffitto

Per consentire il raffrescamento estivo sono stati previsti ventilconvettori canalizzati a soffitto dotati di motori elettronici sincroni di tipo brushless (senza spazzole) e sensorless (senza sensori) a magneti permanenti controllati da una scheda inverter installata direttamente a bordo dell'unità.

La portata dell'aria potrà essere variata in maniera continua mediante un segnale 1-10 V generato da comandi di regolazione e controllo. Questa possibilità, oltre a migliorare il comfort acustico, consentirà una più puntuale risposta alla variazione dei carichi termici ed una maggiore stabilità della temperatura desiderata in ambiente.

La portata d'acqua refrigerata ai singoli fancoil sarà regolata mediante valvole motorizzate a due vie. L'immissione dell'aria avverrà tramite bocchette ad alette frontali fisse dotate di plenum; l'allacciamenti ai terminali di diffusione avverrà mediante canalizzazioni di tipo flessibile in alluminio e poliestere isolate di lunghezza non superiore al metro.

La ripresa dell'aria dei fan-coils avverrà direttamente dal controsoffitto in cui la stessa migrerà dagli ambienti, mediante griglie di ripresa a bocca libera o tagli architettonici effettuati nei soffitti ribassati.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601_L1; CMC_EM_REL_1202_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati CMC_EC_E_1000; CMC_EC_XX_1000_L1; CMC_EC_X_1001_L1; CMC_EC_X_1002_L1; CMC_EC_X_1003_L1; CMC_EC_E_3000_L1; CMC_EM_I_1001_L1; CMC_EM_I_1002_L1; CMC_EM_I_1003_L1; CMC_EM_III_1001_L1; CMC_EM_III_1002_L1; CMC_EM_III_1003_L1; CMC_EM_III_1004_L1; CMC_EM_I-II-III-VII_1005_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7).

Impianti di ventilazione

Al fine di garantire un'adeguata qualità dell'aria all'interno degli appartamenti, è stato previsto un impianto di ventilazione meccanica.

A seguito delle analisi effettuate si è optato per un impianto di ventilazione a singolo flusso igro-regolabile con estrattori centralizzati posti in copertura.

Livello edificio

E' stata prevista l'installazione di estrattori aria sulle coperture di ciascun edificio in corrispondenza di ogni vano scala.

Livello Appartamento

All'interno di ciascun appartamento sono state previste bocchette di estrazione aria di tipo igroregolabile nei locali bagno e nelle cucine, che consentiranno una regolazione del flusso d'aria aspirato in funzione del tasso di umidità rilevato in ambiente. L'ingresso dell'aria esterna avverrà mediante apposite bocchette poste in corrispondenza dei serramenti posti nelle camere e nei soggiorni.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601_L1; CMC_EM_REL_1202_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le

caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati CMC_EC_E_1000_L1;
CMC_EC_XX_1000_L1; CMC_EC_X_1001_L1; CMC_EC_X_1002_L1;
CMC_EC_X_1003_L1; CMC_EC_E_3000_L1; CMC_EM_I_1001_L1; CMC_EM_I_1002_L1;
CMC_EM_I_1003_L1; CMC_EM_III_1001_L1; CMC_EM_III_1002_L1; CMC_EM_III_1003; _L1
CMC_EM_III_1004_L1; CMC_EM_I-II-III-VII_1005_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche
contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.7.24).

2.7. MODULO F – UNITA' RESIDENZIALE DA 68 APPARTAMENTI

Il modulo F a destinazione residenziale si compone di 2 corpi di fabbrica (Edificio F1, tipologia I e F2 tipologia VII) distinti fuori terra e uniti da un livello interrato comune. I corpi di fabbrica degli edifici fuori terra hanno rispettivamente dimensioni di circa 15 x 90 metri e 15 x 60 metri.

Ciascun edificio è costituito da cinque piani fuori terra e un livello interrato collegati tra loro da 2 e 3 vani scala / ascensore ciascuno.

Gli edifici residenziali sono progettati organizzando tipologie modulari con combinazioni differenti attorno alla stessa tipologia di corpo scala. Ne deriva un conseguente mix tipologico di appartamenti con tagli differenti ed una varietà dell'architettura dell'edificio

Le caratteristiche funzionali e distributive dei vari piani su cui si articolano le due palazzine alloggiative sono:

- ✓ Piano interrato ove sono sistemati gli ingressi agli edifici e i seguenti spazi e vani tecnici:
 - n. 2 locali centrale tecnologica;
 - n. 5 locali quadri elettrici;
 - n. 5 locali rifiuti;
 - n. 70 locali adibiti a cantine, ciascuno per ogni singola unità abitativa;
 - n. 70 posti auto coperti pertinenziali, ciascuno per ogni singola unità abitativa;
 - n. 2 locali MEP
- ✓ Piano terra, sopraelevato di circa 1 m dalla quota del parco circostante, comprendente n. 8 unità abitative (5 per palazzina F1 e 3 per palazzina F2). I dieci appartamenti dislocati al piano terra si articolano in:
 - n. 6 (T2.1) alloggi da circa mq. 75 composti da Soggiorno, Cucina, n.2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n.2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo;
 - n. 2 (T2.3) alloggi da circa mq. 75 composti da Soggiorno, Cucina, n.2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n.2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo;
- ✓ Piano tipo al primo, secondo, terzo e quarto livello comprendenti n. 15 unità abitative per ogni piano (9 per palazzina F1 e 6 per palazzina F2). I sessanta appartamenti dislocati ai piani in elevazione si articolano in:
 - n. 12 (T0.1) alloggi da circa mq. 49 composti da Soggiorno, Cucina, n. 1 Camera da Letto (matrimoniale + doppia + singola) n. 1 servizio igienico, Balcone/Terrazzo;
 - n. 8 (T1.1) alloggi da circa mq. 57 composti da Soggiorno, Cucina, n. 1 Camera da Letto (matrimoniale) n. 1 servizio igienico, Balcone/Terrazzo.
 - n. 20 (T1.2) alloggi da circa mq. 65 composti da Soggiorno, Cucina, n. 1 Camera da Letto (matrimoniale) n. 1 servizio igienico, Balcone/Terrazzo.
 - n. 4 (T2.1) alloggi da circa mq. 75 composti da Soggiorno, Cucina, n. 2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo.
 - n. 4 (T2.2) alloggi da circa mq. 84 composti da Soggiorno, Cucina, n. 2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo.
 - n. 2 (T2.3) alloggi da circa mq. 75 composti da Soggiorno, Cucina, n. 2 Camere da Letto (matrimoniale + singola) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo.
 - n. 4 (T3.1) alloggi da circa mq. 95 composti da Soggiorno, Cucina, n. 3 Camere da Letto (matrimoniale + 2 singole) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo
 - n. 6 (T3.2) alloggi da circa mq. 100 composti da Soggiorno, Cucina, n. 3 Camere da Letto (matrimoniale + 2 singole) n. 2 servizi igienici, Balcone/Terrazzo.
- ✓ Un piano copertura piano con posizionati i pannelli fotovoltaici e i pannelli per la produzione di acqua calda sanitaria.

Tutti gli appartamenti sono dotati di un terrazzo perimetrale esterno con una profondità variabile da un minimo di 60 cm ad un massimo di 425 cm.

Tutti i locali sono dotati di ampie finestre verso l'esterno, ad eccezione del servizio secondario previsto negli alloggi più grandi.

L'altezza interna utile dei locali adibiti ad abitazione è 2,80 m. Nei corridoi, disimpegno e bagni si riduce a 2,40 m. L'altezza dell'interpiano è pari a 3,20 mq.

I corpi scala sono illuminati e ventilati naturalmente e comprendono, oltre alla scala, un impianto di elevazione robusto e fruibile da portatori di handicap e con porte maggiorate per poter essere utilizzato anche per traslochi. Essi sono concepiti come torri di ventilazione per l'asportazione del calore durante il periodo estivo, al fine di evitare il surriscaldamento degli spazi comuni e i vani scala. Al piano seminterrato sono collocate delle vasche di verde molto ampie che permettono il posizionamento di essenze arboree di medie dimensioni che ne aumentano la qualità e il confort dello spazio.

2.7.1. Caratteristiche costruttive delle nuove palazzine

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive (Strutture, Opere edili e Impianti) del modulo F si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 2.6.1 e successivi.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601; CMC_EM_REL_1202, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli CMC_EC_F_1000_L1; CMC_EW_F_1000_L1; CMC_ED_F_1000_L1; CMC_ED_F_1001_L1; CMC_EG_F_1000_L1; CMC_EM_F_1001_L1; CMC_EM_I_1001_L1; CMC_EM_I_1002_L1; CMC_EM_I_1003_L1; CMC_EM_I_1004_L1; CMC_EM_VII_1001_L1; CMC_EM_VII_1002_L1; CMC_EM_VII_1003_L1; CMC_EM_VII_1004_L1; CMC_EM_I-II-III-

VII_1005_L1; CMC_EC_XX_1000_L1; CMC_EC_XX_1001_L1; CMC_EC_XX_1002_L1; CMC_EC_XX_1003_L1; CMC_EV_XX_1000_L1; CMC_EV_XX_1001_L1; CMC_EW_XX_1000_L1; CMC_EW_XX_1001_L1; CMC_ED_XX_1000_L1; CMC_ED_XX_1001_L1; CMC_EC_ADF_3000_L1; CMC_EW_ADF_3001_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.8).

In ordine alle specifiche costruttive degli impianti elettrici si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema degli impianti elettrici sono contenute negli elaborati:

CMC_EE_F_1000_L1, CMC_EE_F_1001_L1, CMC_EE_F_1002_L1, CMC_EE_I_1003_L1, CMC_EE_I_1004_L1, CMC_EE_VII_1003_L1, CMC_EE_VII_1004_L1, CMC_EE_XX_1000_L1, CMC_EE_XX_1001_L1, CMC_EZ_ADF_3000_L1, CMC_EZ_ADF_3001_L1, CMC_EZ_ADF_3002_L1, CMC_EZ_ADF_3003_L1, CMC_EZ_ADF_3004_L1, CMC_EZ_ADF_3005_L1 e agli schemi unifilari quadri elettrici CMC_EZ_xx_1104_L1, CMC_EZ_xx_1105_L1, CMC_EZ_xx_1106_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

2.8. MODULO M1 - PIASTRA DEI SERVIZI CON PISCINA COPERTA

Il modulo M1 è costituito da un edificio avente un piano fuori terra adibito a spogliatoi, una piscina e un interrato per locali tecnici.

Il complesso natatorio è collocato sul lato ovest dell'area di intervento, riparato dai venti dominanti provenienti dal mare (libeccio) grazie allo schermo rappresentato dagli edifici commerciali (moduli M2, M3, M4).

La quinta di chiusura verso piazza è costituita da una pensilina formalmente analoga a quelle degli edifici commerciali in modo da costituire un elemento continuo ed omogeneo.

Strutturalmente la vasca è costituita da una soletta in cls. armato dello spessore di 50 cm., con pareti di elevazione spesse 30 cm., interamente rivestita in piastrelle di grès porcellanato, dimensioni 24 x 11 m.; la profondità massima è di 2,5 m., quella minima 1,25 m. Tale dimensione consente di praticare attività a livello educativo, formativo e di nuoto libero ad un numero di utenti contemporanei che può variare tra 40 e 80.

I servizi a supporto dell'attività natatoria sono collocati in un edificio di un unico livello fuori terra, posto al vertice nord-ovest della piazza commerciale, complanare ed accessibile direttamente da essa.

In tema di edifici posti a diretto contatto con il terreno, in ottica di prevenzione dalle emissioni di gas radon è prevista una intercapedine ventilata dello spessore di 30 cm. In corrispondenza della intera estensione del corpo di fabbrica, direttamente comunicante con l'esterno attraverso griglie di aerazione poste sul perimetro. In esito a misurazioni da effettuare in fase esecutiva sarà possibile prevedere la messa in opera di idonea guaina certificata impermeabile al radon.

L'edificio di servizio comprende, oltre agli spogliatoi, un ufficio amministrativo, l'infermeria, servizi igienici e depositi.

L'atrio, oltre alla funzione di accesso all'impianto, svolge anche quella di controllo e smistamento verso gli spogliatoi, l'amministrazione o i servizi.

Gli spogliatoi atleti sono distinti per sesso ed articolati in cabine a rotazione e locale comune. La capacità complessiva degli spogliatoi è pari a 48 posti

Sono inoltre previste, per ciascuno spogliatoio, 7 cabine a rotazione di cui una per disabili.

Le cabine a rotazione svolgono, inoltre, la funzione di rigorosa barriera tra percorso a piedi calzati e percorso a piedi nudi.

A diretto contatto con la zona a piedi nudi degli spogliatoi sono poste le docce.

Al fine di contenere i consumi e ridurre gli sprechi sono previsti sistemi tecnologici quali, docce con spruzzo temporizzato e miscelatori acqua - aria.

I servizi igienici sono ubicati adiacenti alle docce, per un numero di previsti 3 wc, di cui uno fruibile da utente su sedia a ruote.

L'infermeria è direttamente accessibile dal bordo vasca in modo che, occorrendo, le operazioni di primo soccorso possano essere il più possibile sollecitate. L'altezza minima, garantita in tutti i locali di servizio è, al netto dei controsoffitti, pari a 2,70 m.

L'accessibilità è garantita ad ogni tipo di utenza. In particolare, per utenti ipovedenti o non vedenti, sono previsti percorsi tattili che consentono l'orientamento all'interno della struttura. L'approvvigionamento idrico sia per gli usi sanitari che per alimentazione della vasca è assicurato attraverso l'acquedotto pubblico.

La centrale di trattamento dell'acqua ha sede nelle immediate vicinanze della vasca in modo da ottimizzare i percorsi delle tubazioni ed evitare le perdite di carico. L'apposito locale tecnico ipogeo direttamente accessibile dall'esterno è collocato lungo il lato orientale della piscina.

Nel medesimo locale tecnico trova idonea collocazione la vasca di compenso. Essa raccoglie, per gravità, l'acqua traboccante dal canale di bordo a sfioro con lo scopo di compensare eventuali aumenti del livello dell'acqua causato dalla presenza di bagnanti. La medesima acqua, una volta depurata, viene re-immessa in piscina per reintegrare le perdite, attraverso un meccanismo automatico controllato da sonde di livello.

2.8.1. Caratteristiche costruttive

2.8.1.1. Strutture portanti

L'edificio ha una pianta simmetrica rettangolare con dimensioni di circa 20.9x18.3 m ed altezza massima di circa 5 m.

Le strutture sono completamente in calcestruzzo armato ed acciaio. L'edificio ha orizzontamenti in soletta piena di calcestruzzo armato, spessore 300 mm, e fondazione a platea spessore 500 mm. Le strutture verticali sono pilastri in calcestruzzo armato a sezione rettangolare da 300x300 mm ed 800x300 mm.

La copertura della parte a porticato è un graticcio di travi in acciaio HEA180 con pannello sandwich in lamiera di acciaio coibentata.

E' previsto un giunto di dilatazione di 5 cm nella parte in elevazione per rendere indipendente il fuori terra del modulo M1 con il modulo M2, mentre la platea risulta essere continua con i due moduli.

Per quanto attiene le specifiche costruttive delle strutture portanti si rimanda ai contenuti della relazione CMC_ES_M_REL_001_L1, restando inteso che le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative agli elementi strutturali si rimanda ai contenuti degli elaborati da CMC_ES_M1_0001_L1 a CMC_ES_M1_1020_L1, da CMC_ES_M1_2001_L1 a CMC_ES_M1_2590_L1, nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9.1).

2.8.1.2. Opere edili

La copertura dell'edificio è una copertura a verde estensivo piana. Sopra al solaio viene formato un massetto di pendenza 2% in cls alleggerito sul quale viene incollata la barriera al vapore. Successivamente viene posato lo strato di isolamento termico in pannelli di schiuma rigida, rivestiti superiormente da una doppia guaina bituminosa impermeabilizzante seguiti da uno strato di separazione ed uno di protezione. Sono infine posati un elemento di drenaggio ed accumulo, uno strato di TNT e uno strato di terriccio pronto ad ospitare la vegetazione.

Una pensilina piana costeggia l'edificio lungo il lato sud. Sopra il pannello sandwich strutturale viene posato uno strato di primer protetto da una doppia guaina bituminosa impermeabilizzante. Il tutto viene infine coperto da uno strato di inerti e pietrisco. Il controsoffitto esterno è realizzato in doghe di legno di 19 mm di spessore, con finitura liscia e colore tipo rovere, opportunamente fissate su struttura sovrastante in magatelli di legno.

I tamponamenti perimetrali sono realizzati in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato con spessore di cm 36. La finitura esterna delle pareti perimetrali è composta da pannelli in GFRC (cemento prefabbricato rinforzato con fibra di vetro) di 11 mm di spessore con un disegno diamantato (tipo RECKLI Breisgau) posati su una sottostruttura in acciaio. Le porzioni di facciata vetrate che necessitano di un ombreggiamento sono protette da pannelli di GRFC dello stesso tipo forati da bucatore per garantire il passaggio della luce.

I serramenti dell'edificio sono di tipo fisso ed a anta/ribalta, tutti realizzati con profili in alluminio.

I serramenti dei lati nord ed ovest sono di tipo a ribalta di dimensioni 130 x 50 cm, impostati ad una altezza di 225 cm dal livello finito della strada esterna. Il serramento del lato sud è composto da due parti fisse di dimensioni 115 x 235 cm e da una porta a doppia anta in vetro di dimensioni 160 x 275 cm.

I parapetti hanno un'altezza di 110 cm come previsto da normativa vigente e di 160 cm per la recinzione del giardino. E' composto da una struttura di montanti verticali tondi in acciaio zincato a freddo e verniciato a polveri epossidiche con colore RAL7035 con passo di cm 130 e da un corrente superiore tondo con diametro di mm 48. Il tamponamento del parapetto è realizzato con rete in acciaio inox aisi 304 a maglia 50x50 mm, con fili a spirale 2,4 mm fissata mediante correnti in trefoli di acciaio inox aisi 304 ai montanti verticali. Il parapetto è stato dimensionato per resistere alla spinta orizzontale di 200 kg/m² in rispetto alla normativa vigente (vedi verifica su relazione strutturale).

La pavimentazione interna di tutti i locali è realizzata in lastre di gres porcellanato posate su massetto di sabbia e cemento.

Le partizioni interne sono realizzate in blocchi di cemento forati con spessore di 12 cm e/o 20 cm. Le pareti sono stuccate e tinteggiate a tre mani. Nei blocchi spogliatoi - bagni le pareti sono rivestite fino ad una quota di cm 220 in piastrelle di gres porcellanato incollate.

In tutti i locali è presente un controsoffitto in lastre di cartongesso montato su struttura metallica per nascondere l'impianto di climatizzazione, con opportune botole di ispezione. Negli ambienti umidi è previsto un cartongesso di tipo "idro" apposito per questi spazi.

Le porte interne di dimensione 80 x 210 cm sono costituite da anta mobile tamburata con bordi impiallacciati completa di telaio maestro in listellare impiallacciato, laccata bianco.

Le porte interne di dimensione 120 x 210 cm e realizzate in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata a punti, e da un telaio in acciaio fissato al muro tramite zanche. Tutte le porte sono fornite di maniglia e di tutta la ferramenta necessaria per fissaggio, movimento e chiusura.

La pavimentazione del locale al piano interrato è di tipo industriale a spolvero al quarzo realizzata direttamente su il getto della platea, compattato e lisciato con giunti fresati a riquadri 4x4 m.

I soffitti di tutti gli ambienti sono realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera con finitura a vista. La pavimentazione esterna intorno al bordo vasca è composto da lastre in gres porcellanato posato su massetto di sabbia e cemento.

Una parte destinata ai lettini è invece trattata a verde con uno manto erboso. La porzione di pavimentazione che copre il locale tecnico opposto al corpo di fabbrica del blocco spogliatoi, è invece composto da listoni in legno di tipo ipè posato su appositi magatelli in legno.

Le pareti della vasca, così come il fondo, saranno rivestite da lastre di gres, adagiate su una superficie appositamente trattata con malte bicomponenti impermeabilizzanti.

Per quanto attiene le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative alle opere edili di prevista esecuzione si rimanda ai contenuti degli elaborati da CMC_EA_M1_1000_L1 a CMC_EA_M1_1002_L1, CMC_EA_M1_2001_L1, CMC_EA_M1_3000_L1, CMC_EA_M1_4000_L1, nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9.2).

2.8.1.3. Impianti

Il modulo M1 verrà adibito a piscina con spogliatoi e vani tecnici a corredo.

Sulla base di queste indicazioni è stato sviluppato un progetto impiantistico che fornisce alimentazione elettrica e termica tali da poter sopperire alle esigenze dei futuri locatari; il tutto senza entrare nel dettaglio degli impianti interni, che saranno oggetto di progettazione successiva da parte dei futuri locatari.

Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica

Gli edifici del modulo M sono alimentati direttamente dal Quadro Generale di Bassa Tensione presente in cabina di trasformazione M (sistema TN-S).

Tale alimentazione si attesta su un Quadro Generale di modulo M. Al quadro faranno capo le alimentazioni di servizi comuni agli edifici (luce, forze motrice, ascensori, interfaccia con il sistema fotovoltaico, ecc.) previo interposizione di q.e. locali/di zona:

- Quadro elettrico amministrazione (edificio M1)
- Quadro Centrale termica M1
- Quadro elettrico Piscina M1
- Quadro locale tecnico Piscina M1

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti di sgancio e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1 e agli schemi unifilari quadri elettrici CMC_EZ_M1_1705_L1, CMC_EZ_M1_1704_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Locali bagni, docce, spogliatoi

Le caratteristiche che dovranno possedere gli impianti e relativi componenti elettrici dei locali contenenti bagni o docce sono contenute nei vari capitoli e paragrafi del presente progetto ed in aggiunta ad esse si dovrà porre particolare attenzione a quanto sotto specificato.

I locali che contengono al loro interno vasche da bagno o piatti doccia sono suddivisi in quattro zone denominate come segue: Zona 0 - Zona 1 - Zona 2 - Zona 3. La loro estensione è definita nella parte 7 delle norme CEI sezione 701 dall'art. 701.2.2 all'art. 701.2.5. Tutte le masse estranee entranti nei

locali sopra definiti (tubazioni acqua calda, acqua fredda, riscaldamento, ecc.) dovranno essere collegate tramite un conduttore equipotenziale supplementare a tutte le masse presenti nei locali stessi. La sezione del conduttore equipotenziale supplementare dovrà essere pari ad almeno la metà della sezione del conduttore di protezione più elevata che collega le masse presenti nelle zone 1,2 e 3.

Il grado di protezione dei componenti elettrici installati nelle zone 1 e 2 dovrà essere IPX4, nella zona 3 almeno IPX1.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti di sgancio e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Dispositivi per il comando di emergenza VV.F

I comandi di emergenza per la messa fuori tensione dell'impianto elettrico sono quelli previsti nei moduli M e riportati negli elaborati grafici progettuali.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti di sgancio e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di terra

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto in oggetto sarà di tipo TN-S.

L'impianto di terra dovrà essere comune a tutti gli utilizzatori e si dovrà provvedere ad un accurata equipotenzialità delle linee entranti, dei quadri (sbarra di terra dei quadri elettrici). Tutte le masse, così come definite dalle norme CEI, saranno collegate all'impianto di terra. Le masse estranee suscettibili di introdurre il potenziale di terra saranno collegate al collettore principale di terra (collegamento equipotenziale).

Nei bagni sarà inoltre realizzato un ulteriore collegamento equipotenziale tra tutte le masse suscettibili di introdurre potenziali di altri ambienti e l'impianto di terra, denominato collegamento equipotenziale supplementare.

Per garantire la protezione contro i contatti indiretti per i guasti a terra sul lato di media tensione, il valore della resistenza dell'impianto di terra dovrà essere coordinato con i parametri della fornitura che sarà predisposta dall'ente distributore.

La tensione di passo e di contatto nella zona delle apparecchiature di media tensione dovrà essere limitata ai valori imposti dalla norma CEI 11-1.

A tale scopo sarà realizzato un anello che comprenderà le due cabine (cabina di consegna e cabina utente) posto ad una profondità di 0,5 metri, collegato all'anello principale dell'impianto di a terra, che favorirà l'equipotenzialità del terreno in corrispondenza delle cabine.

Il prescritto coordinamento del valore totale della resistenza di terra, con le correnti di guasto dell'impianto di media tensione dell'ente distributore, dovrà essere verificato nella fase di realizzazione dell'impianto, richiedendo i parametri della fornitura all'ente distributore.

Alla fine dei lavori dovranno essere rilasciato il certificato di verifica della misura della resistenza di terra redatte e firmate da tecnico abilitato.

Impianto di illuminazione ordinaria

L'impianto d'illuminazione interna sarà realizzato con apparecchi di illuminazione idonei al luogo di posa i quali garantiranno elevata efficienza luminosa, alta resa cromatica, elevata uniformità luminosa nonché benefici per l'ambiente legati all'efficienza energetica. Tutti i componenti saranno dotati di marchio di qualità riconosciuto CEE e marchio "ce".

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche richieste per i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti di illuminazione ordinaria sono

contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza verrà realizzato mediante l'utilizzo di apparecchi previsti per l'illuminazione ordinaria alimentati da un'unità SOCCORRITORE di tipo centralizzato, conforme alle norme CEI EN 50171 (Central Power Supply System), in grado di garantire un'autonomia minima di 3h. I circuiti di alimentazione di tali apparecchi saranno realizzati con condutture resistenti al fuoco tipo FTG10(O)M1.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche richieste per i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti di illuminazione di emergenza sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Predisposizione impianto telefonico/trasmissione dati

L'impianto ha origine dalla rete F.O./rame del Gestore delle Telecomunicazioni, che si attesterà agli armadi stradali (dim. indic. 150x70x50 cm), posizionati all'esterno/perimetro del complesso. Da questi armadi partirà la distribuzione che andrà a servire i vari edifici del complesso, come previsto per gli altri moduli M.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le caratteristiche che dovranno possedere i componenti, cavi, ed i canali di transito dei conduttori costituenti gli impianti telefonici e le modalità di realizzazione degli stessi sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Contabilizzazione dei consumi

Tutte le unità saranno dotate di un sistema per la contabilizzazione dei consumi di energia termica (caldo – freddo per la climatizzazione), all' acqua fredda sanitaria, ACS e acqua duale.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e caratteristiche tutti i componenti del sistema di contabilizzazione sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Sistema di supervisione (BMS)

L'intero complesso sarà gestito (con vari livelli di controllo remoti) da un sistema di regolazione e supervisione principalmente composto da apparecchiature di controllo e gestione di tipo digitale a microprocessore, con tecnologia DDC (Controllo Digitale Diretto).

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema di regolazione e supervisione (multimetri i ecc) sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto automatico di rilevazione incendi

L'impianto ha l'obiettivo di rilevare principi di incendi o presenza di fumo nei locali sorvegliati e di dare immediatamente la segnalazione di allarme presso la centrale e presso le aree interessate mediante sirena e targhe ottico-acustiche autoalimentate.

In tutte le aree verrà installato un sistema di rivelazione fumi in accordo con quanto prescritto dalla Norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio" Il tutto dovrà essere certificato/conforme alla norma EN54. In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le

caratteristiche tutti i componenti del sistema di rivelazione incendi sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EZ_MS_3008_L1, CMC_EE_M1_1000_L1, CMC_EE_M1_1001_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianti idrici

Livello Modulo

All'interno della sotto-centrale di modulo sono presenti gli accumuli di acqua fredda potabile e acqua destinata alla rete duale (unici per modulo) con i relativi gruppi di aumento pressione (uno per ogni edificio); in uscita dai due accumuli è previsto il trattamento UV.

Nella sotto centrale di modulo sono presenti i sistemi di filtrazione.

Livello edificio

All'interno delle sotto-centrali di edificio, saranno presenti, come già descritto, le apparecchiature necessarie per la preparazione di acqua calda sanitaria ed i relativi sistemi di addolcimento.

Impianto di scarico

Livello modulo

È previsto un sistema di trattamento acque grigie del tipo a Ultra-Filtrazione su membrane, che consente di trattenere macromolecole solubili ed ogni sostanza di dimensioni superiori al taglio molecolare della membrana. Il processo di depurazione si svolge in più fasi successive:

- Filtrazione grossolana;
- Ultrafiltrazione a membrane (una o più bioreattori)
- Accumulo delle acque grigie trattate (una o più vasche) a livello di masterplan
- Accumulo locale di modulo delle acque trattate e rilancio agli appartamenti.

In caso di mancanza di acque di processo, l'impianto è stato predisposto per l'installazione di un sistema automatico di reintegro con acqua di rete.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto idrico e scarico si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601; CMC_EM_REL_1302_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EI_M1_1000_L1; CMC_EM_M1_1002_L1; CMC_EW_M1M2M3_3001_L1; CMC_EW_M1_3000_L1; CMC_EW_M2M3_3001_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9).

Impianto di adduzione gas

L'impianto di alimentazione gas della caldaia al servizio di M1, collocata nella centrale termica del modulo (predisposta per contenere anche i generatori al servizio di M2palestra e M2ristorante), viene derivato dal vano contatori ITALGAS collocato sul fronte strada di lottizzazione.

La caldaia ha una potenzialità massima di 70 kW ed è a servizio dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto idrico e scarico si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601; CMC_EM_REL_1302_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EM_M1_1002_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9).

Impianto di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria

Modulo M1

Gli spazi interni del modulo M1 sono adibiti prettamente ad aree spogliatoi e servizi igienici, solo l'area di accesso all'edificio presenta spazi con destinazione d'uso uffici ed infermeria.

Dato il funzionamento stagionale della struttura, per Il Modulo M1 si è previsto un impianto di condizionamento ad espansione diretta al servizio dei soli spazi amministrativi, mentre per i restanti ambienti si è pensato di ricorrere alla sola ventilazione meccanica realizzata mediante recuperatori di calore. La termoregolazione dei singoli ambienti è demandata ai pannelli ambiente di controllo e gestione delle unità interne dell'impianto ad espansione diretta.

La produzione ACS della piscina è demandata a generatore di calore alimentato a gas dedicato. Si fa presente che l'uso della piscina è prettamente estivo.

Modulo M2

La configurazione ipotizzata per il centro polifunzionale prevede un ristorante al piano terreno, ed una palestra al piano superiore.

Come accennato nei paragrafi precedenti, la generazione di energia termo-frigorifera per il riscaldamento e raffrescamento degli edifici, avverrà tramite l'utilizzo di pompe di calore condensate ad aria collocate nell'energy centre.

L'edificio M2 è progettato "shell&core" pertanto il progetto prevede le linee di alimentazione di tutti i fluidi termovettori e l'installazione di uno scambiatore all'interno del locale tecnico (dimensionato comunque per coprire anche il fabbisogno termofrigorifero di M3).

Aree tecniche all'aperto sono state predisposte per la futura installazione di un chiller (per ogni singola destinazione prevista) da parte del concessionario al fine di realizzare un impianto interno a 4 tubi se necessario (in ragione dell'attività).

Lo spazio per i futuri pannelli solari termici per la produzione di acqua calda, al servizio delle singole attività, è già previsto sulla copertura di M1. Lo spazio per il posizionamento dei relativi accumuli è stato lasciato nei locali tecnici interrati.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto idrico e scarico si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601; CMC_EM_REL_1302_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EI_M1_1000_L1;CMC_EC_M1_1001_L1;CMC_EM_M1_1002_L1;CMC_EC_M2M3_1000_L1;CMC_EW_M2M3_1000_L1;CMC_ED_M2M3_1000_L1;CMC_EM_M2_1001_L1;CMC_EM_M2M3_1003_L1;CMC_EC_M1M2M3_3000_L1;CMC_EW_M1M2M3_3001_L1;CMC_EC_M1_3000_L1; CMC_EW_M1_3000_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9).

Impianto di ventilazione

Edificio M1

I locali di ingresso, amministrazione e infermeria sono dotati di un impianto di ventilazione meccanica con recuperatore a flussi incrociati. L'estrazione dell'aria esausta avviene dai locali servizi igienici e spogliatoio per il personale.

I due locali spogliatoi, docce e servizi igienici sono dotati di un impianto di ventilazione con recuperatore di calore a flussi incrociati. L'immissione dell'aria fresca avviene nei locali spogliatoi e la ripresa dai locali docce e servizi igienici.

Gli impianti sono installati all'interno del controsoffitto.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda alle relazioni e alle tavole del paragrafo 2.8.1.3 Impianti di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acs.

Impianto antincendio

Tra gli edifici costituenti il Modulo M, solo per l'edificio M1 si dovranno rispettare le prescrizioni normative in termini di prevenzione incendi, poiché ricadente nella categoria "impianti sportivi al chiuso con più di 100 persone e meno di 1000 spettatori" individuata dal DM 18.03.1996.

Per questo edificio è stato necessario prevedere un impianto fisso di spegnimento costituito da otto naspi DN20 alimentato da vasca di accumulo idrica dedicata.

Questo è stato progettato secondo le seguenti ipotesi:

- funzionamento contemporaneo di 4 naspi con 35 l/min cadauno;
- pressione residua non minore di 0,2 Mpa;
- Durata minima dell'erogazione pari a 30 minuti

Il fabbisogno è stato valutato riferendosi alle indicazioni su riportate ed il dimensionamento dell'impianto è stato fatto secondo la UNI 10779.

Questo ha portato a prevedere la presenza di un accumulo di 5000 l alimentato dalla rete duale ed all'installazione in locale tecnico dedicato di un surpressore al servizio della rete VVF.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto idrico e scarico si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601; CMC_EM_REL_1302_L1, restando inteso che gli schemi dei

circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EM_M1_1002_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9).

2.9. MODULO M2-M3 - RISTORANTE E PALESTRA

Sul lato sud-ovest del comprensorio, in corrispondenza del prolungamento di via dei Bersaglieri, è collocato l'accesso carrabile principale all'area, opportunamente presidiato da personale addetto.

Da questo punto è consentito l'ingresso all'adiacente comparto commerciale ed alla piazza pubblica affacciata sul parco e sul laghetto artificiale.

L'edificio lungo via dei Bersaglieri, entro un comune involucro, accoglie sia un centro polifunzionale ad indirizzo sportivo che la reception. Conformemente alla filosofia del progetto i prospetti longitudinali sono diversamente trattati: più compatto quello rivolto verso l'esterno del comprensorio, variamente articolato quello interno per la presenza di un doppio ordine di portici.

Nel rispetto delle indicazioni dello strumento attuativo, il distacco dell'edificio dalla strada di progetto è pari a 10 m. mentre l'altezza è di 8,65 m.

L'accessibilità è garantita ad ogni tipologia di utente. Un elemento di collegamento verticale costituito da scala ed impianto ascensore è collocato sulla testata dell'edificio a servizio sia dell'intero livello superiore.

I diversi ambiti, i relativi servizi ed il tessuto connettivo sono pensati come moduli in pianta libera per consentire flessibilità e cambiamenti del lay-out secondo le esigenze del mercato o possibili nuove necessità del comprensorio che saranno stabilite in fase di gestione dello stesso. In ogni caso le dimensioni, il taglio degli spazi e l'altezza netta interna di 3,50 m sono compatibili con la gran parte dei possibili usi commerciali, terziari o di pubblico esercizio.

Da una preliminare analisi è emerso che le destinazioni d'uso più probabili e funzionali siano un centro polifunzionale ad indirizzo sportivo per il modulo M2, con un ristorante al piano terreno ed una palestra al piano superiore, e di locali per il commercio al minuto per il modulo M4.

La configurazione ipotizzata per il centro polifunzionale prevede un ristorante al piano terreno, ed una palestra al piano superiore.

Il ristorante è direttamente accessibile dal prolungamento di via dei Bersaglieri, anche dall'utenza esterna. È stata ipotizzata una sala consumazione capace di 150 coperti. In funzione di tale ricettività è stato previsto un locale preparazione cibi di ca. 85 mq comprensivo di dispensa, frigo e deposito. Le cappe di aspirazione, poste sui fuochi, saranno allacciate alle canne di esalazione poste nel cavedio centrale e sfocianti oltre il piano di copertura. Il locale cucina è dotato di accesso autonomo dall'esterno tale da consentire le operazioni di carico-scarico anche in orari di esercizio dell'attività. Il locale adiacente alla cucina è dimensionato per accogliere i servizi per il personale.

In particolare, avendo ipotizzato un organico superiore a 10 addetti, sono necessari servizi igienici distinti per sesso dotati di lavabo, vaso igienico e doccia. Gli spogliatoi, anch'essi distinti per genere, sono calibrati in misura di 6 mq per i primi 5 addetti e 1,20 mq per ogni ulteriore addetto. In tale ipotesi sono necessari ca. 20 mq a fronte dei 23 disponibili.

Per il pubblico sono necessari 3 servizi igienici per uomini e 3 per donne, uno dei quali deve essere adeguato alla normativa per disabili (D.P.R. 236/89).

Per tutti i servizi igienici (sia quelli per il personale che quelli per il pubblico) è prevista aspirazione meccanica in grado di garantire un ricambio di 5 volumi/ora. L'approvvigionamento idrico per il consumo umano avverrà mediante allacciamento all'acquedotto cittadino. Le reti idriche saranno realizzate con i materiali prescritti dal D. M. n.174 / 2004 e s.m.i.

L'allontanamento e lo smaltimento delle acque di rifiuto saranno assicurati tramite allaccio alla più vicina fogna comunale con esodo all'impianto di depurazione di Roma Sud.

Il secondo livello accoglie, nella configurazione ipotizzata, la palestra ed i relativi servizi. Oltre alla già trattata conformità alle norme edilizie, urbanistiche e relative al superamento delle barriere architettoniche, occorre verificare la compatibilità con specifiche norme tecniche di settore in particolare alla Norme CONI per l'impiantistica sportiva.

Per il calcolo del massimo affollamento, si considera una media di 5 mq di superficie per praticante (4 mq per corpo libero e 6 mq. per attività con presenza di attrezzi ginnici).

Pertanto, fronte di una sala di 270 mq, sono possibili 54 utenti contemporanei.

Gli spogliatoi utenti sono divisi in egual misura per i due sessi, hanno altezza minima di 3,05 m. La superficie per utente prescritta è di 1,50 mq, pertanto sono necessari $54 \times 1,50 = 81$ mq a fronte degli 87 mq. previsti.

Sono previsti servizi igienici in ragione di 2 ogni 20 utenti, di cui uno accessibile dagli utenti diversamente abili. Occorrono, quindi, 2 locali igienici distinti per sesso dotati, ciascuno, di antibagno

con 3 lavabi e 3 unità igieniche. Le docce sono previste in misura di 1 ogni 5 utenti, dunque 11 complessivamente. Lo spazio disponibile appare sufficiente e, comunque, può essere dimensionato all'occorrenza.

Sia la sala attività che gli spogliatoi sono illuminati ed aerati direttamente. A supporto è comunque possibile prevedere un impianto per garantire le prescritte condizioni di salubrità; la relativa unità esterna è collocata in apposito locale direttamente comunicante con l'esterno.

Il parcheggio è dimensionato sulla base della previsione degli artt. 6, 7 comma 1 delle NTA di nuovo PRG per i servizi a carico urbanistico medio, pari a 6 mq / 10 mq SUL per parcheggi pubblici e 4 mq / 10 mq SUL per parcheggi privati. Pertanto, a fronte di una SUL pari a 914 mq sono previsti 548 mq di parcheggi pubblici e 365 mq. di parcheggi privati.

2.9.1. Caratteristiche costruttive

2.9.1.1. Strutture portanti

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive strutturali dei moduli M2-M3 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo M1 – paragrafo 2.8.1.1.

2.9.1.2. Opere edili

La copertura dell'edificio è una copertura a verde estensivo piana. Sopra al solaio viene formato un massetto di pendenza 2% in cls alleggerito sul quale viene incollata la barriera al vapore. Successivamente viene posato lo strato di isolamento termico in pannelli di schiuma rigida, rivestiti superiormente da una doppia guaina bituminosa impermeabilizzante seguiti da uno strato di separazione ed uno di protezione. Sono infine posati un elemento di drenaggio ed accumulo, uno strato di TNT e uno strato di terriccio pronto ad ospitare la vegetazione.

In una porzione della superficie sono posati i pannelli solari termici e i pannelli solari fotovoltaici in un sistema architettonicamente integrato che ottimizza gli spazi e riduce ai minimi termini i rischi di lesione delle membrane.

La porzione di copertura che chiude gli spazi destinati ad ospitare i chillers è composta da una griglia in acciaio pedonabile per garantire l'apporto di ventilazione naturale richiesto.

Una pensilina costeggia l'edificio lungo il lato est. Sopra il pannello sandwich strutturale viene posato uno strato di primer protetto da una doppia guaina bituminosa impermeabilizzante. Il tutto viene infine coperto da uno strato di inerti e pietrisco.

Il controsoffitto esterno è realizzato in doghe di legno di 19 mm di spessore, con finitura liscia e colore tipo rovere, opportunamente fissate su struttura sovrastante in magatelli di legno.

Il ballatoio è realizzato con pavimentazione sopraelevata per esterni tipo Listotech Zero (o prodotto analogo) di lunghezza variabile da 100 a 400 cm x largh. 10 cm x 3 cm di spessore, posati su magatelli in acciaio zincato e supporti regolabili fino a 8 cm. Tali supporti di sostegno alla pavimentazione sono posizionati sopra ad una guaina impermeabilizzante bituminosa posata su un massetto in cemento con pendenza 1% per la raccolta e lo smaltimento delle acque. Le acque piovane filtrano all'interno del pavimento galleggiante e scorrono sul massetto di pendenza fino ai sifoni di raccolta, posizionati puntualmente all'interno della muratura.

Un pannello isolante in polistirene estruso largo 100 cm è posizionato sotto lo strato impermeabilizzante lungo il perimetro delle murature per evitare ponti termici. Una scossalina di bordo in acciaio spess. 6/10 mm con sezione a C pre-verniciata con vernice epossidica è fissata alla struttura del solaio a contenimento del pacchetto delle terrazze.

Il controsoffitto esterno è realizzato in doghe di legno di 19 mm di spessore, con finitura liscia e colore tipo rovere, opportunamente fissate su struttura sovrastante in magatelli di legno, ancorati a soffitto. Tale controsoffitto cela un materassino di lana di roccia che isola l'edificio per un metro lungo tutto il perimetro.

Le pedate delle scale sono realizzate in calcestruzzo prefabbricato.

I tamponamenti perimetrali sono realizzati in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato con spessore di cm 36. La finitura esterna delle pareti perimetrali è composta da pannelli in GFRC (cemento prefabbricato rinforzato con fibra di vetro) di 11 mm di spessore con un disegno diamantato (tipo RECKLI Breisgau) posati su una sottostruttura in acciaio. Le porzioni di facciata vetrate che

necessitano di un ombreggiamento sono protette da pannelli di GRFC dello stesso tipo forati da bucaure per garantire il passaggio della luce.

I serramenti dell'edificio sono di tipo fisso ed a anta/ribalta, tutti realizzati con profili in alluminio. Hanno altezza di 261 cm e/o 298 cm e luci che variano da 120 cm ai 420 cm al piano terra, mentre al piano primo hanno altezza di 240 cm e/o 298 cm con luci che variano da 120 cm a 420 cm.

I serramenti del lato est sono composti da una parte fissa di 415 x 255 cm e da una porta a battente con due ante in vetro con sopra luce da 120 x 240 cm al piano terra, mentre al piano primo sono composti da una parte fissa di 415 x 295 cm e da una porta a battente con due ante in vetro con sopra luce da 120 x 240.

I serramenti del lato ovest al piano terra e piano primo sono di tipo fisso con altezza rispettiva di 261 cm e 298 cm. La luce è di 130 cm e/o 145 cm. Davanti a questi viene installato un pannello in GRFC con apposite bucaure per il passaggio della luce (v. sopra). Sul lato ovest al piano terra vi è anche un serramento analogo a quelli presenti sul lato est.

I pannelli fissi e le porte a doppia anta che chiudono i locali tecnici di entrambi i corpi di fabbrica sono composti da pannelli in lamelle di acciaio verniciato per permettere il corretto apporto di ventilazione naturale.

I serramenti vetrati degli spazi dedicati alle cucine del piano terra e agli spogliatoi del piano primo hanno dimensioni 145 x 50 cm.

Il parapetto del ballatoio ha un'altezza di 110 cm come previsto da normativa vigente.

E' composto da una struttura di montanti verticali tondi in acciaio zincato a freddo e verniciato a polveri epossidiche con colore RAL7035 con passo di cm 130 e da un corrente superiore tondo con diametro di mm 48. Il tamponamento del parapetto è realizzato con rete in acciaio inox aisi 304 a maglia 50x50 mm, con fili a spirale 2,4 mm fissata mediante correnti in trefoli di acciaio inox aisi 304 ai montanti verticali. Il parapetto è stato dimensionato per resistere alla spinta orizzontale di 200 kg/m² in rispetto alla normativa vigente (vedi verifica su relazione strutturale).

Le partizioni interne che dividono gli spazi sono composte da blocchi in conglomerato di cemento. La parete divisoria tra il locale tecnico e il locale somministrazione pasti è invece realizzata in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato con spessore di cm 36.

La pavimentazione di tutti i locali al piano interrato, locali tecnici, locali destinati allo smistamento dei rifiuti è di tipo industriale a spolvero al quarzo realizzata direttamente su il getto della platea, compattato e lisciato con giunti fresati a riquadri 4x4 m.

I soffitti di tutti gli ambienti sono realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera con finitura a vista. La pavimentazione esterna è realizzata in masselli fotocatalitici autobloccanti di calcestruzzo vibro compresso multistrato ad altissima resistenza all'usura, allettati su sabbia.

Le aree pavimentate sono delimitate da opportuna cordona in manufatti di cemento vibro compresso.

Per il modulo M2, conformemente agli accordi con il Committente, non è stata prevista una destinazione d'uso univoca né finiture interne, per dare possibilità di scelta ai futuri locatari a seconda delle differenti esigenze.

Tale formula (cosiddetta "shell and core") prevede che gli immobili siano completati in ogni parte relativa all'involucro esterno. Internamente, al contrario, è previsto che le pareti siano solo intonacate ed i solai di calpestio realizzati fino al massetto, non pavimentati, quindi.

Analogamente non è prevista la fornitura di serramenti o arredi fissi interni, né di sanitari ed accessori per i servizi igienici.

Per quanto attiene le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative alle opere edili di prevista esecuzione si rimanda ai contenuti degli elaborati da CMC_EA_M1_1000_L1 a CMC_EA_M1_1002_L1, CMC_EA_M1_2001_L1, CMC_EA_M1_3000_L1, CMC_EA_M1_4000_L1, nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9.2).

2.9.1.3. Impianti

Per i moduli M3 ed M4, conformemente agli accordi con il Committente, non è stata prevista una destinazione d'uso univoca, in modo tale da consentire ai futuri locatari la personalizzazione dei moduli seconda loro effettive esigenze.

Sulla base di queste indicazioni è stato sviluppato un progetto impiantistico che fornisce alimentazione elettrica e termica tali da poter sopperire alle esigenze dei futuri locatari; il tutto senza entrare nel dettaglio degli impianti interni, che saranno oggetto di progettazione successiva da parte dei futuri locatari.

Le caratteristiche tecniche e le specifiche che gli impianti dovranno possedere sono comunque riepilogate nei paragrafi successivi.

Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica

Gli edifici del modulo M sono alimentati direttamente dal Quadro Generale di Bassa Tensione presente in cabina di trasformazione M (sistema TN-S).

Tale alimentazione si attesta su un Quadro Generale di modulo M. Al quadro faranno capo le alimentazioni di servizi comuni agli edifici (luce, forze motrice, ascensori, interfaccia con il sistema fotovoltaico, ecc.) previo interposizione di q.e. locali/di zona:

- Quadro Reception edificio M3 piano primo
- Quadro Unità Commerciale 1 (edificio M2 piano terra)
- Quadro Unità Commerciale 2 (edificio M2 piano primo)
- Quadro Unità Commerciale 1 (edificio M4 piano terra)
- Quadro Centrale Meccanica edifici M2-M3
- Quadro Centrale Meccanica edificio M4
- Quadro Centrale Antincendio (sistema TT)

Per quanto riguarda le attività commerciali (UC1-2 M2 e UC1 M4) all'interno degli M2 ed M4, è stata considerata una protezione linea al q.e. locale.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti, gli schemi unifilari dei quadri e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti dell'impianto (interruttori, gruppi di misura, canali ecc) sono contenute negli elaborati CMC_EE_M2M3_1000_L1, CMC_EE_M2M3_1002_L1 e negli schemi unifilari quadri elettrici CMC_EZ_M2M4_1706_L1, CMC_EZ_M_1704_L1 nonchè nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Locali bagni, docce, spogliatoi

Le caratteristiche che dovranno possedere gli impianti e relativi componenti elettrici dei locali contenenti bagni o docce sono contenute nei vari capitoli e paragrafi del presente progetto ed in aggiunta ad esse si dovrà porre particolare attenzione a quanto sotto specificato.

I locali che contengono al loro interno vasche da bagno o piatti doccia sono suddivisi in quattro zone denominate come segue: Zona 0 - Zona 1 - Zona 2 - Zona 3. La loro estensione è definita nella parte 7 delle norme CEI sezione 701 dall'art. 701.2.2 all'art. 701.2.5. Tutte le masse estranee entranti nei locali sopra definiti (tubazioni acqua calda, acqua fredda, riscaldamento, ecc.) dovranno essere collegate tramite un conduttore equipotenziale supplementare a tutte le masse presenti nei locali stessi. La sezione del conduttore equipotenziale supplementare dovrà essere pari ad almeno la metà della sezione del conduttore di protezione più elevata che collega le masse presenti nelle zone 1,2 e 3.

Il grado di protezione dei componenti elettrici installati nelle zone 1 e 2 dovrà essere IPX4, nella zona 3 almeno IPX1.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti di sgancio e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1000_L1, CMC_EE_M2M3_1002_L1 nonchè nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Dispositivi per il comando di emergenza VV.F

I comandi di emergenza per la messa fuori tensione dell'impianto elettrico sono quelli previsti nei moduli M come riportato negli elaborati grafici progettuali.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti di sgancio e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1000_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di terra

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto in oggetto sarà di tipo TN-S come quanto previsto nei moduli M precedenti.

L'impianto di terra dovrà essere comune a tutti gli utilizzatori e si dovrà provvedere ad un accurata equipotenzialità delle linee entranti, dei quadri (sbarra di terra dei quadri elettrici). Tutte le masse, così come definite dalle norme CEI, saranno collegate all'impianto di terra. Le masse estranee suscettibili di introdurre il potenziale di terra saranno collegate al collettore principale di terra (collegamento equipotenziale).

Nei bagni sarà inoltre realizzato un ulteriore collegamento equipotenziale tra tutte le masse suscettibili di introdurre potenziali di altri ambienti e l'impianto di terra, denominato collegamento equipotenziale supplementare.

Per garantire la protezione contro i contatti indiretti per i guasti a terra sul lato di media tensione, il valore della resistenza dell'impianto di terra dovrà essere coordinato con i parametri della fornitura che sarà predisposta dall'ente distributore.

La tensione di passo e di contatto nella zona delle apparecchiature di media tensione dovrà essere limitata ai valori imposti dalla norma CEI 11-1.

A tale scopo sarà realizzato un anello che comprenderà le due cabine (cabina di consegna e cabina utente) posto ad una profondità di 0,5 metri, collegato all'anello principale dell'impianto di a terra, che favorirà l'equipotenzialità del terreno in corrispondenza delle cabine.

Il prescritto coordinamento, del valore totale della resistenza di terra con le correnti di guasto dell'impianto di media tensione dell'ente distributore, dovrà essere verificato nella fase di realizzazione dell'impianto, richiedendo i parametri della fornitura all'ente distributore.

Alla fine dei lavori dovranno essere rilasciato il certificato di verifica della misura della resistenza di terra redatte e firmate da tecnico abilitato.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche richieste per i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti di illuminazione ordinaria sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1000_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di illuminazione ordinaria

L'impianto d'illuminazione interna sarà realizzato con apparecchi di illuminazione idonei al luogo di posa i quali garantiranno elevata efficienza luminosa, alta resa cromatica, elevata uniformità luminosa nonché benefici per l'ambiente legati all'efficienza energetica. Tutti i componenti saranno dotati di marchio di qualità riconosciuto CEE e marchio "ce".

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche richieste per i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti di illuminazione ordinaria sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1000_L1, CMC_EE_M2M3_1002_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza verrà realizzato mediante l'utilizzo di apparecchi previsti per l'illuminazione ordinaria alimentati da un'unità SOCCORRITORE di tipo centralizzato, conforme alle norme CEI EN 50171 (Central Power Supply System), in grado di garantire un'autonomia minima di 3h. I circuiti di alimentazione di tali apparecchi saranno realizzati con condutture resistenti al fuoco tipo FTG10(O)M1.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche

richieste per i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti di illuminazione di emergenza sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1000_L1, CMC_EE_M2M3_1002_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Predisposizione impianto telefonico/trasmissione dati

L'impianto ha origine dalla rete F.O./rame del Gestore delle Telecomunicazioni, che si attesterà agli armadi stradali (dim. indic. 150x70x50 cm), posizionati all'esterno/perimetro del complesso. Da questi armadi partirà la distribuzione che andrà a servire i vari edifici del complesso, come previsto per gli altri moduli M.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le caratteristiche che dovranno possedere i componenti, cavi, ed i canali di transito dei conduttori costituenti gli impianti telefonici e le modalità di realizzazione degli stessi sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1000_L1, CMC_EE_M2M3_1002_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Termoregolazione a servizio dell'impianto di climatizzazione

La climatizzazione farà riferimento a sistemi del tipo a volume refrigerante variabile tipo VRV/VRF, con unità esterna moto condensante e unità interne, i cui parametri saranno gestiti localmente da appositi regolatori dedicati.

Tramite questi regolatori, sarà possibile impostare la temperatura locale desiderata, la programmazione giornaliera/settimanale della climatizzazione.

Contabilizzazione dei consumi

Tutte le unità saranno dotate di un sistema per la contabilizzazione dei consumi di energia termica (caldo – freddo per la climatizzazione), all' acqua fredda sanitaria, ACS e acqua duale come per tutti i moduli M.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e caratteristiche tutti i componenti del sistema di contabilizzazione sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1000_L1, CMC_EE_M2M3_1002_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Sistema di supervisione (BMS)

L'intero complesso sarà gestito (con vari livelli di controllo remoti) da un sistema di regolazione e supervisione principalmente composto da apparecchiature di controllo e gestione di tipo digitale a microprocessore, con tecnologia DDC (Controllo Digitale Diretto), come tutti i moduli M.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema di regolazione e supervisione (multimetri i ecc) sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1000_L1, CMC_EE_M2M3_1002_L1, CMC_EZ_3006_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto fotovoltaico

Sulla copertura verranno installati pannelli fotovoltaici la cui energia prodotta farà riferimento al quadro generale. Opportuni inverter trifase consentiranno l'immissione dell'energia all'interno di tali quadri, previo allestimento di dispositivo di interfaccia con la rete di alimentazione principale. Per ogni impianto si prevede un contatore per contabilizzare l'energia elettrica prodotta, che verrà allestito nel locale quadri al piano interrato.

Per i dettagli del posizionamento/allestimento e dimensionamento si faccia riferimento alle planimetrie progettuali e relazioni di calcolo progettuali.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema di regolazione e supervisione (multimetri i ecc) sono

contenute negli elaborati progettuali CMC_EZ_MS_3007_L1, CMC_EE_M2M3_1002_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto automatico di rilevazione incendi

L'impianto ha l'obiettivo di rilevare principi di incendi o presenza di fumo nei locali sorvegliati e di dare immediatamente la segnalazione di allarme presso la centrale e presso le aree interessate mediante sirena e targhe ottico-acustiche autoalimentate.

In tutte le aree verrà installato un sistema di rivelazione fumi in accordo con quanto prescritto dalla Norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio" Il tutto dovrà essere certificato/conforme alla norma EN54. In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche richieste per i materiali e le apparecchiature componenti l'impianto di rivelazione incendi sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1001_L1, CMC_EE_M2M3_1003_L1, CMC_EZ_MS_3008_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di diffusione sonora per l'evacuazione

L'impianto ha lo scopo di integrare le misure di sicurezza antincendio già implementate dall'impianto di rivelazione incendi, consentendo al personale di presidio di indirizzare messaggi parlati per l'attuazione dei piani di emergenza o di evacuazione a tutti gli occupanti dell'edificio.

In tal senso, una consolle microfonica esterna e separata dalla centrale sarà posizionata presso la reception al piano terra per entrambi gli edifici (M3).

Gli altoparlanti saranno dislocati nei vari locali, installati a parete o a controsoffitto.

La centrale di diffusione sonora, i dispositivi correlati alla realizzazione dell'impianto e l'impianto stesso, saranno conformi alle norme EN54-16, CEI 100-55/EN 60849 e ISO7240-19.

I cavi di alimentazione dell'impianto EVAC dovranno essere resistenti al fuoco per almeno 30 minuti, a bassa emissione di fumo e a zero alogeni, del tipo FG4OHM1 100/100 V (PH30) UNI 9795 "Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni" di colore viola.

L'alimentazione primaria della centrale di supervisione sarà con cavo del tipo a bassa emissione di fumo e a zero alogeni.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che le specifiche tecniche richieste per i materiali e le apparecchiature componenti l'impianto EVAC sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EE_M2M3_1001_L1, CMC_EE_M2M3_1003_L1, CMC_EZ_MS_3009_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianti idrici – Impianto di scarico – Impianto adduzione gas

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive Impiantistiche si richiamano i contenuti illustrati per il modulo M1 – paragrafo 2.8.1.3.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto idrico e scarico si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601; CMC_EM_REL_1302_L1, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EC_M2M3_1000_L1; CMC_EW_M2M3_1000_L1; CMC_ED_M2M3_1000_L1, CMC_EM_M2_1001_L1, CMC_EM_M2M3_1003_L1, CMC_EC_M1M2M3_3000_L1, CMC_EW_M1M2M3_3001_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9).

Impianto di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria

Modulo M3

Il modulo M3 accoglie, al piano terreno, un front-office, ove eventuali visitatori possono essere autorizzati all'accesso o ricevere indicazioni ed un back-office per le attività amministrative riservate. Il piano superiore ospita una control-room per la gestione da remoto del comprensorio.

Il Modulo M3 è servito da impianto ad espansione diretta tipo VRF (del tipo a recupero di calore con inverter) e con produzione di ACS mediante bollitore in pompa di calore autonomo (assimilabile a fonte rinnovabile).

All'interno degli uffici sono previste unità interne con batteria ad espansione diretta del tipo a cassette a quattro vie.

E' previsto un impianto di ventilazione meccanico costituito da unità ventilanti con batteria ad espansione diretta e recupero entalpico aria-aria a flussi incrociati.

La termoregolazione dei singoli ambienti è demandata ai pannelli di controllo e gestione delle unità interne ad espansione diretta. L'intero sistema ad espansione diretta è inoltre controllato da un sistema centralizzato che si interfaccia con il sistema di supervisione al servizio del complesso.

Modulo M4

Per il modulo M4 è stata ipotizzata una destinazione d'uso prettamente commerciale.

Come accennato nei paragrafi precedenti, la generazione di energia termo-frigorifera per il riscaldamento e raffrescamento degli edifici avverrà tramite l'utilizzo di pompe di calore condensate ad aria collocate nell'energy centre.

L'edificio M4 è progettato "shell&core" pertanto il progetto prevede le linee di alimentazione di tutti i fluidi termovettori e l'installazione di uno scambiatore all'interno del locale tecnico.

Aree tecniche all'aperto sono state predisposte per la futura installazione di un chiller da parte dell'affittuario al fine di realizzare un impianto interno a 4 tubi se necessario (in ragione dell'attività).

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda alle relazioni e alle tavole del paragrafo 2.9.1.3. Impianti idrici – Impianto di scarico – Impianto adduzione gas

Impianto di ventilazione

Il sistema di ventilazione dell'edificio M3 è un sistema a recupero di calore con batteria ad espansione diretta per garantire idonee temperature di immissione. L'immissione e ripresa dell'aria avviene all'interno dei singoli locali uffici e guardiania.

Gli impianti sono installati all'interno del controsoffitto.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda alle relazioni e alle tavole del paragrafo 2.9.1.3. Impianti idrici – Impianto di scarico – Impianto adduzione gas

2.10. MODULO M4 - EDIFICIO COMMERCIALE

Per il modulo M4 è stata ipotizzata una destinazione d'uso prettamente commerciale. In particolare, si prevede la collocazione di 8 negozi sul lato nord e di un supermercato accessibile dal lato sud. Analogamente ai moduli M2 e M3, anche in questo caso il prospetto esterno al comprensorio è trattato in maniera uniforme, segnato unicamente dall'ingresso al supermercato; quello verso la nuova piazza è, invece, articolato dai numerosi negozi e caratterizzato dalla presenza del portico.

La distanza dalla sede stradale è conforme alle prescrizioni dello strumento attuativo (13,5 m a fronte di un minimo di 10 m).

Data l'ampia dotazione di superfici finestrate, tutti i locali soddisfano i requisiti di aero-illuminazione naturale, ma saranno verosimilmente integrati da impianti di aerazione meccanica le cui unità esterne troveranno collocazione in locale dedicato in diretta comunicazione con l'esterno.

L'altezza minima di 4 m soddisfa i requisiti prescritti per le attività commerciali.

Ai sensi degli artt. 6, 7 comma 1 delle NTA di nuovo PRG, ai fini della determinazione della superficie da destinare a parcheggio si considerano piccole strutture di vendita quelle con superficie di vendita fino a 250 mq dunque i negozi. Per essi si assume un carico urbanistico basso (CU/b) cui corrisponde una dotazione di parcheggi pubblici pari a 4 mq / 10 mq di superficie di vendita ed analoga dotazione di parcheggi privati.

Pertanto, per una superficie di vendita pari a 183 mq saranno necessari 73,2 mq di parcheggi privati ed uguale superficie di parcheggi pubblici.

In base alle citate norme si intendono per medie strutture di vendita quelle aventi superficie di vendita oltre i 250 mq e fino a 2.500 mq, dunque il supermercato. Per esso si assume un carico urbanistico medio (CU/m), cui corrisponde una dotazione di parcheggi pubblici pari a 3 mq / 10 mq della superficie di vendita e per parcheggi privati 10 mq / 10 mq della superficie di vendita. Pertanto, a fronte di una superficie di vendita pari a 380 mq sono previsti 114 mq. di parcheggi privati e 380 mq di parcheggi pubblici.

Sia per le piccole strutture di vendite (negozi) che per quelle medie (supermercato) è prevista la dotazione di servizi igienici per il personale e per gli avventori. Nella configurazione ipotizzata tali locali igienici saranno dotati di ventilazione meccanica.

Tutte le attività aperte al pubblico devono rispondere al requisito di visitabilità. Nei negozi, avendo superficie inferiore a 250 mq, tale requisito si traduce nell'accessibilità agli spazi di relazione.

2.10.1. Caratteristiche costruttive

2.10.1.1. Strutture portanti

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive strutturali dei moduli M2-M3 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo M1 – paragrafo 2.8.1.1.

Per quanto attiene le specifiche costruttive delle strutture portanti si rimanda ai contenuti della relazione CMC_ES_M_REL_001_L1, restando inteso che le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative agli elementi strutturali si rimanda ai contenuti degli elaborati da CMC_ES_M1_0001_L1 a CMC_ES_M1_1020_L1, da CMC_ES_M1_2001_L1 a CMC_ES_M1_2590_L1, nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9.1).

2.10.1.2. Opere edili

La copertura dell'edificio è una copertura a verde estensivo piana. Sopra al solaio viene formato un massetto di pendenza 2% in cls alleggerito sul quale viene incollata la barriera al vapore. Successivamente viene posato lo strato di isolamento termico in pannelli di schiuma rigida, rivestiti superiormente da una doppia guaina bituminosa impermeabilizzante seguiti da uno strato di separazione ed uno di protezione. Sono infine posati un elemento di drenaggio ed accumulo, uno strato di TNT e uno strato di terriccio pronto ad ospitare la vegetazione.

In una porzione della superficie sono posati i pannelli solari termici e i pannelli solari fotovoltaici in un sistema architettonicamente integrato che ottimizza gli spazi e riduce ai minimi termini i rischi di lesione delle membrane.

Una pensilina piana costeggia l'edificio su due lati. Sopra il pannello sandwich strutturale viene posato uno strato di primer protetto da una doppia guaina bituminosa impermeabilizzante. Il tutto viene infine coperto da uno strato di inerti e pietrisco.

Il controsoffitto esterno è realizzato in doghe di legno di 19 mm di spessore, con finitura liscia e colore tipo rovere, opportunamente fissate su struttura sovrastante in magatelli di legno.

I tamponamenti perimetrali sono realizzati in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato con spessore di cm 36. La finitura esterna delle pareti perimetrali è composta da pannelli in GRFC (cemento prefabbricato rinforzato con fibra di vetro) di 11 mm di spessore con un disegno diamantato (tipo RECKLI Breisgau) posati su una sottostruttura in acciaio. Le porzioni di facciata vetrata che necessitano di un ombreggiamento sono protette da pannelli di GRFC dello stesso tipo forati da bucaure per garantire il passaggio della luce.

I serramenti dell'edificio sono di tipo fisso ed a anta/ribalta, tutti realizzati con profili in alluminio. Hanno altezza di 261 cm e/o 298 cm e aperture che variano dai 120 cm ai 420 cm.

I serramenti dei negozi del lato nord sono composti da una parte fissa di 420 x 261 cm e da una porta a battente con due ante in vetro con sopra luce da 120 x 240 cm. I serramenti dei lati ovest ed est dei negozi sono di tipo fisso con altezza fissa di 261 cm e luce di 130 cm e/o 145 cm. Davanti a questi viene installato un pannello in GRFC tipo Reckli con apposite bucaure per il passaggio della luce (v. sopra).

I pannelli fissi e le porte a doppia anta che chiudono il locale tecnico e il disimpegno sono composti da griglie con lamelle in acciaio zincate a freddo e verniciate con polveri epossidiche, per permettere la corretta aereazione.

Lo spazio dedicato all'attività commerciale è chiuso sul lato ovest da infissi analoghi a quelli presenti nei negozi, con la parte fissa di 270 x 261 cm e la porta a battente con due ante in vetro e sopra luce da 240 x 300 cm. I serramenti del lato sud sono di tipo fisso con altezza di 261 cm e luce di 130 cm e/o 145 cm. Davanti a questi viene installato un pannello in GRFC tipo Reckli con apposite bucaure per il passaggio della luce (v. sopra).

La partizione interna che divide gli spazi dei negozi dallo spazio dell'attività commerciale è composta da blocchi in conglomerato di cemento di spessore di 20 cm. La parete divisoria tra il locale tecnico e lo spazio dell'attività commerciale è invece realizzata in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato con spessore di cm 36.

La porta metallica del disimpegno ha dimensione 120 x 240 cm ed è realizzata in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata a punti, e da un telaio in acciaio fissato al muro tramite zanche.

La pavimentazione esterna è realizzata in masselli fotocatalitici autobloccanti di calcestruzzo vibro compresso multistrato ad altissima resistenza all'usura, allettati su sabbia.

Le aree pavimentate sono delimitate da opportuna cordona in manufatti di cemento vibro compresso.

Per il modulo M4, conformemente agli accordi con il Committente, non è stata prevista una destinazione d'uso univoca né finiture interne, per dare possibilità di scelta ai futuri locatari a seconda delle differenti esigenze.

Tale formula (cosiddetta "shell and core") prevede che gli immobili siano completati in ogni parte relativa all'involucro esterno. Internamente, al contrario, è previsto che le pareti siano solo intonacate ed i solai di calpestio realizzati fino al massetto, non pavimentati.

Analogamente non è prevista la fornitura di serramenti o arredi fissi interni, né di sanitari ed accessori per i servizi igienici.

Per quanto attiene le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche relative alle opere edili di prevista esecuzione si rimanda ai contenuti degli elaborati da CMC_EA_M1_1000_L1 a CMC_EA_M1_1002_L1, CMC_EA_M1_2001_L1, CMC_EA_M1_3000_L1, CMC_EA_M1_4000_L1, nonché alle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.9.2).

2.10.1.3. Impianti

Per i moduli M3 ed M4, conformemente agli accordi con il Committente, non è stata prevista una destinazione d'uso univoca, in modo tale da consentire ai futuri locatari la personalizzazione dei moduli seconda loro effettive esigenze.

Sulla base di queste indicazioni è stato sviluppato un progetto impiantistico che fornisce alimentazione elettrica e termica tali da poter sopperire alle esigenze dei futuri locatari; il tutto senza entrare nel dettaglio degli impianti interni, che saranno oggetto di progettazione successiva da parte dei futuri locatari.

Le caratteristiche tecniche e le specifiche che gli impianti dovranno possedere sono comunque riepilogate nei paragrafi successivi:

Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica

Gli edifici del modulo M sono alimentati direttamente dal Quadro Generale di Bassa Tensione presente in cabina di trasformazione M (sistema TN-S).

L'impianto è realizzato come per gli altri moduli M.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti, gli schemi unifilari dei quadri e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti dell'impianto (interruttori, gruppi di misura, canali ecc) sono contenute negli elaborati CMC_EE_M4_1000_L1 e negli schemi unifilari quadri elettrici CMC_EZ_M2M4_1706_L1, CMC_EZ_M_1704_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Locali bagni, docce, spogliatoi – Posizionamento delle apparecchiature di comando ed ausiliarie in ambiente – Dispositivi per il comando di emergenza VV.F – Impianto di terra – Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza – Predisposizione impianto telefonico/trasmissione dati – Termoregolazione a servizio dell'impianto di climatizzazione – Contabilizzazione – Sistema di supervisione BMS – Impianto fotovoltaico

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive Impiantistiche si richiamano i contenuti illustrati per il modulo M2-M3 – paragrafo 2.9.1.3.

Impianti idrici – Impianto di scarico – Impianto adduzione gas

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive Impiantistiche si richiamano i contenuti illustrati per il modulo M2-M3 – paragrafo 2.9.1.3.

Impianto di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria

Per il modulo M4 è stata ipotizzata una destinazione d'uso prettamente commerciale.

Come accennato nei paragrafi precedenti, la generazione di energia termo-frigorifera per il riscaldamento e raffrescamento degli edifici, avverrà tramite l'utilizzo di pompe di calore condensate ad aria collocate nell'energy centre.

L'edificio M4 è progettato "shell&core" pertanto il progetto prevede le linee di alimentazione di tutti i fluidi termovettori e l'installazione di uno scambiatore all'interno del locale tecnico.

Aree tecniche all'aperto sono state predisposte per la futura installazione di un chiller da parte dell'affittuario al fine di realizzare un impianto interno a 4 tubi se necessario (in ragione dell'attività).

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda alle relazioni e alle tavole del paragrafo 2.9.1.3. Impianti idrici – Impianto di scarico – Impianto adduzione gas

Impianto di ventilazione – Impianto antincendio

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive Impiantistiche si richiamano i contenuti illustrati per il modulo M2-M3 – paragrafo 2.9.1.3.

2.11. MODULO P - PARCO E SISTEMAZIONI A VERDE

Gli edifici residenziali e di servizio sono stati collocati ai margini del lotto di intervento, a costituire una sorta di schermo rispetto al contesto urbano circostante.

Il sistema degli accessi differenziato costituisce una peculiarità dell'intervento, figlia della dinamica contrapposizione tra sistema naturale ed antropico. Gli accessi carrabili alle residenze sono collocati lungo un percorso anulare. Ciascuno dei corpi di fabbrica è dotato di un ingresso per le auto che, tramite rampa, conduce alle autorimesse interrato. Ciò permette alle autovetture di raggiungere direttamente le residenze e, nel contempo, di relegare il traffico automobilistico ai margini del parco, liberando l'area centrale per attività ricreative a contatto con la natura.

I parcheggi per i visitatori sono, invece, previsti in superficie tra i corpi di fabbrica, ma anch'essi ai margini del parco.

Il parco funge, dunque, anche da elemento connettivo del tessuto edilizio, in grado di raccordare le differenze di quota presenti nell'area attraverso un sinuoso movimento di terreno e di legare gli edifici attraverso i percorsi e le superfici a verde.

Il laghetto artificiale rappresenta la memoria storica di una caratteristica identitaria – l'acqua - dell'area. Esso, nel contempo, contribuisce in misura determinata alla mitigazione del microclima del complesso.

Analogamente la presenza di ampie aree piantumate con specie arboree autoctone rappresenta una strategia che integra l'aspetto percettivo naturalistico con elementi a supporto della strategia impiantistica e di mitigazione dell'impatto ambientale.

Le piante e il verde sono chiamate ad assolvere compiti fondamentali: dalla identificazione semantica degli spazi, alla funzione di schermo, di ombreggiatura, alla rappresentazione di traguardi visivi.

a. Percorsi

I percorsi (larghi 3.00 e 1,50 mt) rispondono ad una logica che privilegia la chiarezza distributiva e l'orientamento e sono organizzati secondo una gerarchia che riflette lo schema dei flussi e della mobilità, pedonale e ciclabile, di servizio e di sicurezza.

b. Spazi aperti

Anche gli spazi aperti si distinguono per le loro dimensioni che assecondano le esigenze di fruibilità dei servizi e delle attrezzature che accolgono. Essi si distinguono in:

- Piazza centrale: lastricata, dal carattere pubblico e collettivo è posizionata al centro degli edifici di servizio e rivolta verso lo specchio d'acqua a Est.
- Giardini perimetrali: dedicati alle attrezzature di supporto al parco e alle residenze poste lungo il suo perimetro ospitano l'asilo, i giochi per i bambini e le aree cani.
- Radure erbose estese: ampie e seminate a prato.

c. Volumi verdi

Composti principalmente dai movimenti del terreno, da masse arboree dense o rade, da arbusti e fioriture sono posizionati nel parco con la funzione di creare un continuum di vedute, scorci, raccordi, ombre e soprattutto luoghi a cielo aperto. Sono composti da:

- Macchia: piantumata lungo i lati Nord e Est dell'intervento, oltre il perimetro stradale e costituita da siepi robuste alberi ad alto fusto e cipressi, contribuisce a schermare dall'introspezione e fornisce ambienti naturali ma protetti;
- Alberi isolati: maturi, vigorosi e scultorei sono piantumati in piccoli gruppi nelle radure erbose;
- Poggio alto: raccorda il parco ai volumi degli edifici a Nord con una leggera pendenza;
- Aree tematiche: posizionate sul perimetro del parco ospitano i giardini attrezzati, piccoli alberi e arbusti da frutta o da fiore. La loro altezza permette di separare le attività dalla strada e dalle radure erbose ma non impedisce la vista verso il parco e quindi la sua connessione al tessuto urbano.

d. Acqua

Segnala gli ingressi al parco e sottolinea lo spazio aperto centrale. Si distinguono tre elementi:

- Lo specchio d'acqua sulla piazza centrale: su una superficie di circa 1.500 mq e con una profondità di 30 cm;
- La cascata: sfrutta il dislivello di circa 2 m tra la piazza e il laghetto;

- Il laghetto: con funzione naturalistica e di accumulo delle acque meteoriche degli edifici per l'irrigazione del parco, è piantumato con piante palustri e acquatiche e protetto da una staccionata rustica per ragioni di sicurezza pur avendo sponde con pendenze molto dolci.

2.11.1. La struttura vegetale

a. Lo strato arboreo

E' previsto uno screening relativo alle specie proponibili per la messa a dimora in base dell'adattabilità alle diverse condizioni di impianto; alle peculiarità del clima locale (estremi termici, ventosità) privilegiando essenze proprie dell'areale o comunque riconducibili ad areali analoghi a quello insistente sul sito, con lo scopo di costruire un progetto di tipo paesaggistico inserito nel contesto.

La scelta è ricaduta su specie robuste e rustiche che presentano valenze ornamentali in tutte le stagioni dell'anno e che crescono bene in modo informale. La disposizione, gli accostamenti e le quantità sono inoltre in accordo con le specie presenti in sito. Si è optato per caratteristiche di fornitura (circonferenza e altezza tronco; tipo apparato radicale, classe) e sestì d'impianto diversificati, costruendo impianti organici e variegati.

Nelle aree a macchia la distribuzione delle essenze è studiata al fine di ricostruire una miscellanea che richiami popolamenti naturali. Si adotteranno piantumazioni di tipo modulare a miscuglio, alternando le diverse specie ed evitando vaste superfici ad impianto puro. Tra le specie arboree di prima grandezza è prevista la messa a dimora di Cipressi (*Cupressus Sempervirens*), Frassini (*Fraxinus Excelsior*) e Querce (*Quercus Robur*).

Nei parcheggi e lungo le strade (per motivi di ombreggiamento e sicurezza) la vegetazione sarà disposta in modo da accompagnare la visione complessiva degli spazi senza dividerli in maniera massiva ma filtrando gli sfondi e le masse. Qui si alterneranno le diverse specie decidue caratterizzate da una tessitura del fogliame leggera e chiara, privilegiando Lecci (*Quercus Ilex*), Albizie (*Albizia Julibrissin*), Ciliegi (*Prunus Avium*) e Alberi di Giuda (*Cercis Siliquastrum*) nei parcheggi, e Platani (*Platanus Acerifolia*) lungo le strade.

Le aree a Radura saranno caratterizzate da grandi alberi da ombra, disposti ad un ritmo più largo come esemplari isolati di Querce o piccole macchie di Pino domestico (*Pinus Pinea*).

Le aree tematiche in prossimità dell'asilo, sul poggio e lungo il percorso centrale del parco, saranno piantumate in piccole macchie a sesto regolare; Tra le specie arboree si metteranno a dimora Ciliegi (*Prunus Avium*) e Peri Chanticleer (*Pyrus Calleryana*).

b. Strato arbustivo

Lungo le aree perimetrali verranno messi a dimora degli arbusti di medie e grandi dimensioni, in modo da costituire una fitta barriera vegetale. E' previsto l'utilizzo di siepi prevalentemente in forma libera. Si procederà con piantumazioni di tipo modulare, secondo un progetto organico, in modo da ottenere un effetto uniforme ed omogeneo.

Tra le essenze selezionate la scelta è ricaduta su specie prevalentemente indigene, Alloro (*Laurus Nobilis*), Lentisco (*Pistacia Lentiscus*) e Cisto (*Cistus*).

Tra le specie arbustive persistenti utilizzate come siepi per proteggere alla vista i parcheggi tra le residenze e i volumi tecnici nel parco: Tassi (*Taxus*) e Laucerasi (*Prunus Laucerasus*), caratterizzati da tessiture dense e coriacee.

Le essenze utilizzate nei vasi pensili dei parcheggi per i visitatori sono state alternate per offrire una varietà e una riconoscibilità tra i differenti Moduli residenziali.

Sono state selezionate:

- Modulo E: Alloro (*Laurus Nobilis*), Corbezzolo (*Arbutum Unedo*) e Mirto (*Myrtus Communis*);
- Modulo F, Pitosforo (*Pittosporum Tobira*), Poligala (*Polygala Myrtifolia*) e Osmanto Odoroso (*Osmanthus Fragrans*)

c. Strato sub arbustivo e rivestimento del suolo

Alla luce della necessità di ridurre le attività manutentive del parco, lo strato subarbustivo è stato notevolmente semplificato. Vaste porzioni sono trattate a prato ornamentale, realizzato mediante

l'utilizzo di essenze graminacee ad elevata rusticità, bassa esigenza d'acqua, resistenza al calpestio, unite a pregio estetico. Porzioni minori, anche in pendenza, saranno trattate a prato di fiori selvatici, riducendo il numero di sfalci e i fabbisogni idrici. L'annacquamento sarà assicurato da impianti di irrigazione a pioggia automatici con irrigatori a scomparsa in grado di controllare e ottimizzare la risorsa idrica.

Sono stati introdotti, in prossimità degli edifici e lungo alcuni percorsi all'interno del parco, macchie di Rosmarino (*Rosmarinus Officinalis*), Mirto (*Nyrtus Communis*) e Lavanda (*Lavandula Angustifolia*).

2.11.2. Caratteristiche costruttive

2.11.2.1. Opere edili

Nell'area a parco si differenziano due tipologie di pavimenti: minerali e naturali.

a. Pavimentazioni piazza e rampe

Per queste pavimentazioni sono stati utilizzati masselli in cls fotocatalitico non carrabili, di spess. 7 cm per le rampe di accesso agli edifici e di spess. 10 cm carrabili per la piazza commerciale.

Tali superfici hanno il vantaggio, dato dall'effetto antisporcamento dalle sostanze inquinanti, che avviene grazie alla decomposizione dei microrganismi che solitamente sporcano le superfici, mentre l'azione antibatterica ed antimuffa sarà garantita per ossidoriduzione fotocatalitica degli elementi con conseguente deodorazione.

Questo tipo di pavimentazione ad alto indice di riflettanza solare contribuisce anche alla diminuzione del surriscaldamento delle superfici. Le superfici di colore scuro, sotto l'irradiazione solare potrebbero raggiungere temperature intorno gli 80°C con effetti negativi anche sulla durata dei rivestimenti stessi. L'incremento della riflettanza solare delle superfici, ne riduce invece la temperatura anche di 40°C.

b. Pavimentazioni percorsi pedonali nel parco

I percorsi pedonali nel parco sono costituiti da una miscela di inerti di granulometria variabile e additivi a formare una cosiddetta "terra stabilizzata".

Tali pavimentazioni drenanti consentiranno inoltre di assorbire le acque meteoriche, lasciandole permeare nel substrato in modo naturale e favorendone il deflusso ed evitare il più possibile sistemi tradizionali di raccolta che convogliano le acque e le concentrano in singoli punti di dispersione senza quindi una distribuzione uniforme.

c. Essenze arboree

- Pino domestico (*Pinus Pinea*), è una pianta tipica del Mediterraneo settentrionale, conifera sempreverde, a crescita abbastanza rapida, originaria dei paesi che si affacciano sul mediterraneo; ha fusto eretto, con corteccia rossastra, che si rompe in placche abbastanza grandi, di colore grigio-marrone. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante, che con il tempo assume una caratteristica forma ad ombrello; le foglie sono aghiformi, unite due a due, lunghe 10-15 cm, di colore verde grigiastro.
- Platano (*Platanus Acerifolia*) le foglie sono decidue, semplici, palmato-lobate (3-5 lobi) e con inserzione alterna. E' una pianta robusta e maestosa di accrescimento veloce, ha una chioma a cupola e grossi rami contorti, raggiunge i 35 m di altezza. Caratteristica è la desquamazione della corteccia in placche sottili.
- Ciliegio (*Prunus Avium*), albero caducifoglio alto da 15 a 25 m. Tronco diritto con chioma piramidale poco densa. Corteccia rosso bruno che rimane e si sfoglia orizzontalmente. Gemme terminali ovali, aguzze o globose, rosso brune, glabre. Foglie alterne, glabre, morbide, dentate, peduncolate. Fiori ermafroditi bianchi, mazzetti laterali. I frutti sono drupe che maturano un paio di mesi dopo l'impollinazione, tonde di circa 1 cm, con mesocarpo a maturazione, dolce, succoso, edule e di colore rosso cupo, molto ricercato dagli uccelli ("avium" significa, degli uccelli), ma anche dai mammiferi.
- Pero Chanticleer (*Pyrus Calleryana*) è un alberello spogliante di piccole dimensioni, a portamento piramidale, alto fino a 5-6 metri, ibrido orticolo originario della Cina con eccellenti

caratteristiche ornamentali, crescita abbastanza robusta durante i primi anni, con i rami eretti, rigidi e tozzi che non vanno mai fuori forma anche in assenza di potature. L'apparato radicale è fittonante, molto forte, ed è in grado di vivere bene in tutti i terreni, anche i più poveri e sassosi, mentre vive meno bene in quelli umidi e con forti ristagni d'acqua.

- Frassino (*Fraxinus excelsior*) è un albero di notevoli dimensioni che può arrivare a 40 m di altezza e che si ritrova in tutta la penisola italiana, ma più frequentemente nell'Appennino centro-settentrionale. Ha il tronco dritto e cilindrico con corteccia dapprima liscia e olivastro, successivamente grigio-brunastra e screpolata longitudinalmente; le gemme sono vellutate e di colore nerastro; ha grandi foglie caduche composte imparipennate formate da 4-7 paia di foglioline sessili opposte e minutamente seghettate di colore verde cupo e lucente sulla pagina superiore più chiare su quella inferiore; i fiori, ermafroditi, sono riuniti in infiorescenze ascellari a pannocchia e sono piccoli, di colore verdastro e compaiono prima delle foglie; sono privi di calice e di corolla con stami brevissimi sormontati da un'antera globosa di colore porpora scuro;
- Quercia (*Quercus robur*) è un grande albero deciduo caratterizzato dalle notevoli dimensioni, dalla crescita lenta e dalla rinomata longevità. Coltivata isolata in grandi spazi ha la chioma molto vasta, globosa ed irregolare, con grossi rami patenti. Tollera bene il gelo ed esige temperature estive elevate, così da essere molto adatta ai climi continentali. Raggiunge un'altezza che va dai 25 ai 40 m. Il fusto è dritto e robusto ed alla base si allarga come per rafforzare la pianta; i rami con il passare del tempo divengono via via più massicci, nodosi e contorti. Si distingue facilmente da rovere e roverella perché il picciolo fogliare è quasi assente e le ghiande sono sorrette da un lungo peduncolo.
- Leccio (*Quercus ilex*), detto anche elce, è una pianta appartenente alla famiglia delle Fagaceae, diffusa nei paesi del bacino del Mediterraneo. Il leccio è generalmente un albero sempreverde con fusto raramente dritto, singolo o diviso alla base, di altezza fino a 20-25 metri. Può assumere aspetto cespuglioso qualora cresca in ambienti rupestri. La corteccia è liscia e grigia da giovane, col tempo diventa dura e scura quasi nerastra, finemente screpolata in piccole placche persistenti di forma quasi quadrata. I giovani rami dell'anno sono pubescenti e grigi, ma dopo poco tempo diventano glabri e grigio-verdastri. Le gemme sono piccole, tomentose, arrotondate con poche perule. Le foglie sono semplici, a lamina coriacea a margine intero o dentato, molto variabile nella forma che va da lanceolata ad ellittica (rotondeggiante nella sottospecie *rotundifolia*), la base è cuneata o arrotondata. La pagina superiore è verde scuro e lucida, la inferiore grigiasta e marcatamente tomentosa. Sono lunghe 3-8 cm, e larghe 1-3,5 cm. La nervatura centrale è dritta e sono presenti 7-11 paia di nervature laterali. La fioritura avviene nella tarda primavera, da aprile a giugno. L'apparato radicale è robusto, fittonante, si sviluppa già dai primi anni di vita e può penetrare per diversi metri nel terreno. Questo comporta una notevole resistenza alla siccità.
- Cipresso (*Cupressus sempervirens*) Il cipresso mediterraneo è un albero sempreverde che raggiunge i 25 m, ma negli esemplari più vecchi può arrivare anche a 50 m. La sua chioma è molto caratteristica e per motivi ornamentali si sono fatte selezioni mirate ad accentuare questa sua prerogativa trovando così oggi esemplari con la chioma ovale, altri con forma fortemente piramidale. Le foglie, caratteristiche di tutti i tipi di cipresso, sono di colore verde scuro, molto piccole, lunghe circa 1 mm e appressate al rametto, dando una forma detta squamiforme. I fiori disposti all'apice dei rametti, di colore giallo, sono indistintamente maschili e femminili su tutta la pianta. I frutti sono delle piccole sfere di colore verde chiaro da giovani, dette Galbuli, squamate e, dopo una maturazione lunga due anni, cambiano colore diventando marroni, lignificano e si aprono lungo le fenditure delle squame per far cadere i semi alati (acheni).
- Albizia (*Albizia julibrissin*) è un piccolo albero di 5-12 metri di altezza a foglie decidue. La corteccia è di colore grigio chiaro con sfumature verdastre e presenta strisce scure in verticale con l'avanzare dell'invecchiamento. Le foglie sono bipennate, lunghe dai 20 ai 45 cm e larghe dai 12 ai 25 cm. I fiori vengono prodotti durante tutta la stagione estiva, sono privi di petali ma presentano una densa "peluria" costituita da lunghi e numerosi stami di colore bianco e rosa. Il frutto è un baccello verde di circa 10-20 cm di lunghezza che con la maturazione assume una colorazione giallo-marrone.

- Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*) è un albero appartenente alla famiglia delle Fabaceae (leguminose), utilizzato come pianta ornamentale nei giardini e per le alberature stradali, grazie alla sua resistenza all'atmosfera cittadina. Il siliquastro si presenta come un piccolo albero alto fino a 10 metri e più spesso come arbusto. Cresce molto lentamente. Abbastanza resistente al freddo. Le foglie hanno colore verde carico e aspetto liscio e lucido; la pagina inferiore è glauca. Da giovani le foglie possono avere tonalità rossastre. I fiori sono ermafroditi, con corolla papilionacea e di colore rosa - lilla o bianchi. I frutti sono dei baccelli scuri, pendenti, molto numerosi, che restano attaccati alla pianta fino alla fine dell'inverno.

d. Arbusti

- Lauceraso (*Prunus Laucerasus*) Il lauroceraso è un arbusto, o piccolo albero, originario dell'Asia e dell'Europa, molto diffuso nei giardini italiani; appartiene al genere *prunus*, così come molte piante da frutto molto coltivate. Si tratta di un arbusto vigoroso e resistente, sempreverde, con vegetazione fitta e compatta; le foglie sono ovali, lanceolate, con margine dentato, leggermente coriacee e lucide, di colore verde scuro; in primavera, all'apice dei rami, sbocciano piccoli fiori a stella, di colore bianco, riuniti in pannocchie erette. In commercio esistono alcune varietà molto diffuse, tra cui alcune a foglia particolarmente scura, rossastra o bruna.
- Tasso (*Taxus baccata*), è un albero dell'ordine delle conifere, molto usato come siepe ornamentale o pianta isolata potata secondo i criteri dell'ars topiaria. Il tasso è un albero sempreverde di seconda grandezza (tra i 10 e i 20 metri d'altezza), con una crescita molto lenta, per questo motivo in natura spesso si presenta sotto forma di piccolo albero o arbusto, tuttavia in condizioni ottimali può raggiungere i 15 – 20 metri di altezza; la chioma ha forma globosa irregolare, con rami molto bassi.
- Alloro (*Laurus Nobilis*) è una pianta aromatica diffusa in natura in tutta l'area mediterranea, dove anticamente si espandeva in vere e proprie foreste. Gli allori sono alberi sempreverdi, che possono raggiungere i dieci metri di altezza, anche se tipicamente tendono a produrre ampie ceppaie, che danno origine ad ampi arbusti, che non superano i 4-6 metri.
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*) è un arbusto sempreverde della famiglia delle Anacardiaceae. La pianta ha un portamento cespuglioso, raramente arboreo, in genere fino a 3-4 metri d'altezza. La chioma è generalmente densa per la fitta ramificazione, glauchescente, di forma globosa. L'intera pianta emana un forte odore resinoso. La corteccia è grigio cinerina, il legno di colore roseo. Le foglie sono alterne, paripennate, composte da 6-10 foglioline ovato-ellittiche a margine intero e apice ottuso. Il picciolo è appiattito e alato. L'intera foglia è glabra.
- Cisto (*Cistus*) è un genere di piccoli arbusti o frutici sempreverdi appartenente alla famiglia delle Cistaceae. I cisti hanno fiori vistosi, a simmetria raggiata, con calice persistente a 3-5 sepali, corolla dialipetala a 5 petali bianchi o rosei, androceo con numerosi stami poco sviluppati in lunghezza, ovario composto da 3-5 carpelli sormontato da uno stilo semplice. Il frutto è una capsula a 5 valve contenente più semi. Si tratta di specie tipiche della macchia mediterranea, dell'Oleo-ceratonion e più raramente della gariga. La presenza di alcune specie, in particolare il *Cistus monspeliensis*, in associazioni floristiche quasi pure, è indice di degradazione della macchia mediterranea o dell'Oleo-ceratonion e rappresenta un possibile stadio di involuzione verso la gariga o la prateria.
- Pitosforo (*Pittosporum tobira*) è comprende piante a portamento arboreo o arbustivo, che possono raggiungere diversi metri d'altezza. Quest'albero produce delle piccole bacche verdi non commestibili. In Italia è coltivato per ornamento e per costruire siepi lungo i litorali marini, nel Mezzogiorno, in Sardegna e in Sicilia. il *Pittosporum tobira* è un arbusto originario della Cina, con foglie perenni, oblunghe, porta fiori bianco-crema molto profumati, riuniti in cime a ombrello che compaiono nella tarda primavera. Desiderano esposizione in pieno sole, terriccio di medio impasto tendente al compatto e dotato di buone riserve idriche nella stagione estiva. Per mantenere una forma compatta e decorativa della chioma, la pianta deve essere periodicamente sottoposta a interventi di potatura.
- Poligala (*Polygala myrtifolia*) è un arbusto di dimensioni medio-piccole. La poligala myrtifolia sviluppa un denso arbusto ben ramificati, son fusti legnosi; abbastanza flessibili, di colore grigio; le foglie sono di colore verde chiaro e la pianta nelle giuste condizioni di coltivazione ha sviluppo sempreverde; le foglie ricordano quelle del mirto, pur avendo dimensioni

maggiori, ed un color con una sfumatura grigiastrea, ben diverso da quello delle foglie del mirto.

- **Osmanto odoroso** (*Osmanthus fragrans*) è un arbusto sempreverde della famiglia delle Oleaceae, originario della Cina e del Giappone. Ha foglie di colore verde scuro dalla forma oblunga, con fiori piccoli di forma tubolare, molto profumati, che sbocciano in autunno. Il loro profumo ricorda quello della *Magnolia grandiflora*, della *Gardenia*, della *Fresia* e del *Limone*. Ha frutti blu. Vive bene con temperature miti e non tollera il freddo intenso per periodi prolungati. Pur necessitando di una buona aerazione, teme i venti freddi.
- **Corbezzolo** (*Arbutus unedo*) detto anche albatro, è un cespuglio o un piccolo albero appartenente alla famiglia delle Ericaceae, diffuso nei paesi del Mediterraneo occidentale e nelle coste meridionali d'Irlanda. I frutti maturano nell'anno successivo rispetto alla fioritura che dà loro origine, in autunno. Si presenta come arbusto sempreverde molto ramificato, con rami giovani di colore rossastro. Può raggiungere un'altezza compresa tra 1 e 8 metri. Le foglie hanno le caratteristiche tipiche delle piante sclerofille. Hanno forma ovale lanceolata, sono larghe 2-4 centimetri e lunghe 10-12 centimetri, hanno margine dentellato. La lamina è coriacea e si presenta lucida e di colore verde-scuro superiormente, mentre inferiormente è più chiara. I fiori sono riuniti in pannocchie pendule che ne contengono tra 15 e 20. La corolla è di colore biancogiallastro o rosea, urceolata e con 5 piccoli denti ripiegati verso l'esterno larghi 5-8 millimetri e lunghi 6-10 millimetri. Le antere sono di colore rosso scuro intenso con due cornetti gialli. La fioritura avviene in ottobre-novembre.
- **Nandina** (*Nandina domestica*) detto anche Bambù Sacro è un arbusto eretto sempreverde alto fino a 2 m che forma numerosi rami a partire dalla base. Le foglie sono lucide e possono essere decidue in zone in cui l'inverno è particolarmente freddo. Esse sono composte, imparipennate e lunghe dai 50 ai 100 cm, bi e tripennate, individualmente lunghe dai 4 agli 11 cm e larghe da 1,5 cm a 3 cm. Le giovani foglie sono di un colore che va dal rosa pallido al rosso, prima di diventare verdi; quelle vecchie da verdi diventano rosse o viola e poi cadono. I fiori sono bianchi e appaiono ad inizio estate raggruppati su di un'infiorescenza. I frutti sono bacche rosso brillante di 5-10 mm di diametro che maturano nel tardo autunno e generalmente persistono per tutto l'inverno. La Nandina è un arbusto rustico, che tollera bene il freddo invernale. Cresce bene in posizione ombreggiata o soleggiata, anche se in carenza di luce tende a non fiorire e le foglie si colorano di verde scuro. Si sviluppa praticamente in qualsiasi terreno, purché ben drenato. Tollera bene la siccità e non richiede particolari cure né potature importanti.
- **Phillyrea** (*Phillyrea angustifolia*) nota con il nome comune di Ilatro sottile è un arbusto o piccolo albero sempreverde della famiglia delle Oleaceae. È una specie tipica della macchia mediterranea che può raggiungere l'altezza di 6-7 m. Le foglie sono semplici, opposte, sempreverdi. Sono più sottili e hanno meno nervature secondarie rispetto alle foglie di *P. latifolia*. I fiori sono dioici, piccoli, bianchi, con 4 sepali e 4 petali riuniti parzialmente in un breve tubo. I fiori sono raccolti in brevi grappoli ascellari. I frutti sono drupe carnose, nere a maturazione, vagamente simili alle olive, ma più piccoli, più rotondi e riuniti in grappoli. Vegeta soprattutto lungo la costa tirrenica sino a 600 m di quota. Colonizza terreni difficili e siccitosi.
- **Oleandro** (*Nerium oleander*) è un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Apocynaceae, unica specie del genere *Nerium*. L'oleandro ha un portamento arbustivo, con fusti generalmente poco ramificati che partono dalla ceppaia, dapprima eretti, poi arcuati verso l'esterno. I rami giovani sono verdi e glabri. I fusti e i rami vecchi hanno una corteccia di colore grigiastro. Le foglie, velenose come i fusti, sono glabre e coriacee, disposte a verticilli di 2-3, brevemente picciolate, con margine intero e nervatura centrale robusta e prominente. I fiori sono grandi e vistosi, a simmetria raggiata, disposti in cime terminali. Il calice è diviso in cinque lobi lanceolati, di colore roseo o bianco nelle forme spontanee. La corolla è tubulosa e poi suddivisa in 5 lobi, di colore variabile dal bianco al rosa e al rosso carminio. Le varietà coltivate sono a fiore doppio e sono quasi tutte profumate. La fioritura è abbondante e scalare, ha inizio nei mesi di aprile o maggio e si protrae per tutta l'estate fino all'autunno.

e. Sub Arbusti

- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) Pianta arbustiva che raggiunge altezze di 50– 300 cm, con radici profonde, fibrose e resistenti, ancoranti; ha fusti legnosi di colore marrone chiaro, prostrati ascendenti o eretti, molto ramificati, i giovani rami pelosi di colore grigio-verde sono a sezione quadrangolare. Le foglie, persistenti e coriacee, sono lunghe 2–3 cm e larghe 1–3 mm, sessili, opposte, lineari-lanceolate addensate numerosissime sui rametti; di colore verde cupo lucente sulla pagina superiore e biancastre su quella inferiore per la presenza di peluria bianca; hanno i margini leggermente revoluti; ricche di ghiandole oleifere.
- Mirto (*Myrtus Communis*) portamento arbustivo o di piccolo alberello, alto da 50 a 300 cm, molto serrato. La corteccia è rossiccia nei rami giovani, col tempo assume un colore grigiastro. Ha foglie opposte, persistenti, ovali-acute, coriacee, glabre e lucide, di colore verde-scuro superiormente, a margine intero, con molti punti traslucidi in corrispondenza delle ghiandole aromatiche. I frutti sono bacche globoso-ovoidali di colore nero-azzurastro, rosso-scuro o più raramente biancastre, con numerosi semi reniformi. Maturano da novembre a gennaio persistendo per un lungo periodo sulla pianta.
- Lavanda (*Lavandula Angustifolia*), pianta erbacea, perenne, sempreverde, originaria del bacino del Mediterraneo. Ha foglie argentee, molto profumate, strette ed allungate; in estate produce moltissimi fiori, piccoli e fragranti, raggruppati in spighe. La maggior parte delle varietà sono resistenti al freddo e vengono utilizzate in giardino, come siepi oppure a formare larghi cespugli.
- Euonymus fortunei (Emerald gold) è un arbusto sempreverde che cresce come una vite se fornito di supporto. Come tale cresce fino a 20 m salendo attraverso piccole radichette sugli steli, simile a edera. Come l'edera, si arrampica o striscia fino al raggiungimento di spazi ove avere più luce. Le foglie sono disposte a coppie opposte, ellittiche, lunghe 2-6 cm e 1-3 cm di larghezza, con margini finemente seghettati. I fiori sono poco appariscenti, di 5 mm di diametro, con quattro piccoli petali di colore verde-giallo. Il frutto è una bacca di colore verde pallido, a quattro lobi con un seme in ciascun lobo.
- Iperico (*Hypericum calcinum*) è una pianta perenne semisempreverde, originaria dell'Europa e dell'Asia; sviluppa lunghe ramificazioni striscianti o prostrate, che si allargano notevolmente, dando origine a larghi tappeti compatti, alti soltanto 25-35 cm; i fusti sottili, di colore marrone, sono coperti da lunghe foglie opposte, ovali, di colore verde scuro sulla pagina superiore, più chiare e biancastre sulla pagina inferiore; possono diventare rossastre in autunno. Dalla primavera inoltrata, fino ai primi freddi autunnali, produce grandi fiori di colore giallo oro, a stella, con vistosi stami gialli.

f. Essenze Palustri

La Bordura Esterna o Distale

- Blue Rush (*Juncus glaucus*), pianta originaria dell'Europa e Italia, profondità dell'acqua 7-8 cm, altezza fino a 90 cm, distanza tra le piante 60-100 cm. Si tratta di una pianta sempreverde, rustica, perenne, particolarmente adatta per grandi stagni o laghi. Forma gruppi di foglie filiformi erette, rigide, grigio-azzurre, ma che si piegano progressivamente ad arco, man mano che la pianta cresce. I fiori verdi, riuniti in infiorescenze cimosi, sbocciano in estate.
- Iris Giapponese (*Iris kaempferi*), è una perenne che ama il terreno ricco di humus e zone umide. Come esposizione preferisce sole. Il fiore è viola. Appartiene alla famiglia delle Iridaceae e il suo periodo di fioritura è giugno – luglio. Raggiunge un'altezza massima di 70 cm - 80 cm.
- Lysimachia (*Lysimachia nummularia*) è una specie di pianta della famiglia Myrsinaceae. E' originaria dell'Europa. Si tratta di una vigorosa, prostrata, sempreverde perenne che cresce di 5 cm di altezza e si diffonde rapidamente. Ha foglie arrotondate e, in estate, fiori gialli a forma di tazza di 2 cm di diametro. Viene utilizzato come impianto di accento, ma deve essere usato con cautela in quanto può diffondersi rapidamente. E' molto adatto come pianta acquatica marginale.

La Bordura Interna

- Saggittaria (*Sagittaria sagittifolia*), comune in fossi, paludi e risaie, in rarefazione in molti territori della pianura padana, ove un tempo era comune. Alta da 30 a 100 cm, presenta foglie inferiori sommerse nastriformi e foglie galleggianti, con lamina da ovale a sagittata; le

foglie superiori sono erette e profondamente sagittate; le foglie si originano da un fusto sotterraneo, dal quale si dipartono anche numerosi stoloni sottili, che terminano in piccoli tubercoli ricchi di amidi; a maturazione divengono di colore blu per la presenza di antociani; la pianta presenta fiori bianchi con macchia lilla alla base, peduncolati e verticillati. I fiori superiori sono maschili, quelli inferiori femminili. Fioritura da giugno ad agosto.

- Pickerel weed (*Pontederia cordata*), pianta palustre acquatica formata da una rosetta di grandi foglie di colore verde. La specie cresce come pianta emergente, cioè in condizioni di allagamento. Si trova spesso in zone in cui i livelli d'acqua fluttuano naturalmente, con le inondazioni di primavera per poi emergere durante l'estate. Come molte piante acquatiche, è influenzato negativamente dalla salinità e dalla concorrenza di altre piante delle zone umide. Come molte piante delle zone umide, può sopravvivere in condizioni sfavorevoli, come i semi sepolti nel terreno. In estate produce una spiga di fiori blu-violaceo molto appariscente. Non teme il gelo.
- Erba Zebra (*Miscanthus zebra*), è una graminacea il cui fogliame è cerchiato di giallo e verde. Ama il terreno fresco e come esposizione preferisce sole. Il fiore con spighe biancastre appartiene alla famiglia delle Poaceae. Il suo periodo di fioritura è settembre – Ottobre e raggiunge un'altezza massima di 120 cm - 150 cm.

La Vegetazione Galleggiante

- Ninfea bianca (*Nymphaea alba*), pianta acquatica con grosso rizoma, dalle foglie galleggianti e rotondeggianti, lunghe da 10 a 30 cm; fiori bianchi dalle dimensioni di 10 - 12 cm., con vari petali; presenta 4 sepali verdi; fiorisce da giugno ad agosto. Presente negli specchi d'acqua del nostro paese, è una pianta protetta. Il suo frutto somiglia ad una bacca.
- Caltha palustre (*Caltha palustris*), è una piccola pianta perenne, alta fino a 50 cm, glabra, dai fiori colorati di giallo intenso, appartenente alla famiglia delle Ranunculaceae. La forma biologica della pianta è emicriptofita rosulata, si tratta quindi di una pianta perennante per mezzo di gemme poste al suolo e con foglie disposte in rosetta basale. La radice è di tipo rizomatoso con appendici ingrossate (diametro 2 - 4 millimetri); queste consistono in un fascio di radici carnose, semplici e sparse. I fusti sono eretti, glabri, tubulosi o fistolosi, spugnosi e striati longitudinalmente; a volte sono rampicanti. Possono inoltre avere delle radici avventizie ai nodi inferiori.
- Cape pondweed (*Aponogeton distachyum*), si tratta di una pianta acquatica che cresce da un rizoma tuberosa. Le foglie screziate spesso galleggiano sulla superficie dell'acqua con un picciolo lungo fino a 1 m dal rizoma; la lamina fogliare è stretta ovale, lunga 6-25 cm e 1,5-7,7 cm di larghezza, con un margine intero e nervature parallele. I fiori sono prodotti su un picco eretto con due rami all'apice come una 'Y', che si tiene al di sopra della superficie dell'acqua; sono dolcemente profumati, con uno o due petali bianchi e sei o più stami viola scuro-marrone.

2.11.2.2. Impianti

Impianto di illuminazione esterna

Le aree verdi (percorsi, piazze, parchi, giardini, spazi verdi, ecc...) saranno dotate di illuminazione pubblica e di alimentazioni riferibili ad utenze f.m. esterne quali ad esempio cancelli carrai/sbarre/dissuasori ecc.

L'alimentazione di questi impianti verrà sottesa a dorsali derivate a quadri adibiti a servizio esterno (q.e. esterni), tendenzialmente previsti all'interno del vano cabina di trasformazione attraverso il sistema di vie cavi ad anello costituito tendenzialmente da un insieme di corrugati interrati di idonee dimensioni e rispondenti/conformi a quanto prescritto dalla normativa vigente. Come precedentemente riportato, tali corrugati lambiranno il perimetro del comprensorio, per cui gli Enti fornitori potranno facilmente "innestarsi" al sistema di distribuzione da qualsiasi punto esterno. La presenza di pozzetti di ispezione/rompi tratta, garantiranno oltremodo la derivazione per l'asservimento delle principali utenze quali ad es. q.e. di Modulo/zona. Per quanto concerne le polifore a disposizione di servizi di Enti specifici, quest'ultime dovranno essere sottoposte per approvazione/avallo dagli Enti interessati stessi.

Il grado di protezione degli apparecchi illuminanti ed i materiali impiegati nella costruzione degli stessi dovranno essere adeguati all'impiego specifico e di provata buona qualità.

Per l'illuminazione verranno utilizzate varie tipologie di apparecchi di illuminazione meglio individuate negli elaborati grafici progettuali.

La tipologia degli apparecchi illuminanti, i materiali costruttivi, il colore, le dimensioni degli stessi dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Per i percorsi carrabili, si prevede l'installazione di pali da esterno completi di armature a LED la cui accensione risulta subordinata a consenso da crepuscolare/orologio.

Per quanto invece concerne i percorsi carrabili del SITEWIDE saranno installate opportune armature stradali a LED complete di palo che garantiranno i livelli di illuminamento imposti dalla normativa di riferimento.

Le apparecchiature a LED utilizzate dovranno essere idonee al luogo di posa e dovranno garantire i livelli di illuminazione garantiti per le diverse aree dovranno essere conformi alla legge regionale in materia di inquinamento luminoso (18.04.2005), oltre che alle norme UNI 10819, UNI 11248 UNI 13201 (strada locale urbana - categoria illuminotecnica di rif. ME3c).

La scelta dell'illuminazione a LED da esterno contribuisce a ridurre sia l'inquinamento luminoso che gli sprechi energetici. Il sistema di illuminazione pubblica a LED garantisce elevata efficienza luminosa, alta resa cromatica, elevata uniformità luminosa e luce direzionabile e regolabile. E' inoltre garantita un'illuminazione pubblica che valorizza ogni spazio, rendendolo più sicuro e vivibile.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti, gli schemi unifilari dei quadri e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti dell'impianto (interruttori, gruppi di misura, canali ecc) sono contenute negli elaborati CMC_EE_1000_L1, CMC_EE_1001_L1, nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di irrigazione

Il principale obiettivo dell'impianto di irrigazione è di sopperire alle esigenze idriche del tappeto erboso. Tale esigenza si soddisfa distribuendo l'acqua nel modo più omogeneo possibile, posizionando gli irrigatori a una distanza ben determinata l'uno dall'altro.

Il posizionamento deve tenere in considerazione la pluviometria degli irrigatori, che nella loro normale distribuzione "disegnano" una curva, nella quale l'acqua cade in modo non uniforme e cioè man mano che ci si allontana dall'erogatore l'intensità di pioggia diminuisce.

Questo aspetto funzionale che si verifica in ogni tipo di irrigatore ci costringe a posizionarli a una distanza pari alla loro gittata, per ottenere un'uniformità di caduta.

Il secondo aspetto, ma per questo non meno importante, è la settorizzazione, cioè la divisione dei vari tipi di irrigatore in gruppi omogenei sia dal punto di vista pluviometrico che di portata idrica, sia di area geomorfologiche (zone in ombra, pieno sole, in pendenza ecc.).

Tenendo in considerazione quanto detto, si otterrà come risultato finale un impianto di facile gestione, perché permetterà all'utente finale, di gestire i tempi di irrigazione dei vari settori nel modo più semplice e corretto possibile.

In base alla planimetria delle aree a verde previste, è stato progettato un impianto di irrigazione automatico, che sarà del tipo a pioggia con irrigatori a scomparsa per le aree a prato, del tipo a goccia con ala gocciolante per le aiuole con le essenze e con anelli interrati ad ala gocciolante per interro per le piante.

Il sistema di automazione scelto è di tipo monocavo, che prevede l'uso di una serie di satelliti collegati ad un computer centrale, nel quale verrà installato un apposito software per la gestione dell'impianto.

I satelliti, a loro volta, commanderanno le elettrovalvole mediante decodificatori, i quali riceveranno l'impulso per l'apertura e la chiusura delle elettrovalvole e di conseguenza per avviare od interrompere il ciclo irriguo del relativo settore.

La rete idrica sarà conforme alle norme ambientali e di sicurezza, dando priorità al controllo e alla gestione dell'acqua, per evitare inutili sprechi di risorse. Questo obiettivo sarà raggiunto con l'uso di innovativi sistemi di programmazione, che consentono di modificare i tempi d'irrigazione secondo le esigenze delle diverse tipologie di area a verde: erba, essenze, alberi.

Il controllo della durata dell'irrigazione sarà effettuato da un computer centrale, che commanderà i satelliti previsti a progetto.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto idrico e scarico si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601, restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EI_J_1001_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.13.3).

Irrigatori e impianti a goccia

Gli irrigatori previsti sono di due tipi, statico e dinamico.

L'irrigatore statico è stato previsto per l'irrigazione di aree di piccole o dimensioni ridotte.

Sono caratterizzati dal fatto che non hanno nessuna parte in movimento, la loro pressione ottimale di esercizio è relativamente bassa, 2,5 kg/cmq intesa alla base dell'irrigatore e la gittata compresa tra i 3 e 4 mt. e tempi di irrigazione limitati.

L'irrigatore di tipo dinamico invece è stato previsto sulle aree più grandi, viste le sue caratteristiche di gittata, 6 -13 mt. Il movimento della torretta è garantito dal moto di una turbina idraulica che agisce su un demoltiplicatore in bagno d'acqua. La pressione di esercizio ottimale è di 3 kg/cmq per la versione 1/2" e 3,5 kg/cmq per la versione 3/4", sempre intesa alla base dell'irrigatore.

L'irrigazione di piante sensibili o aree dove non è possibile irrigare a pioggia avviene con un impianto ad ala gocciolante. La pressione d'esercizio varia tra 0.5-4.2 kg/cmq, l'interasse tra gocciolatori è di 0.33 m, la portata è di 2.2 l/ora a gocciolatore.

In particolare, gli alberi saranno dotati di un anello interrato di diametro variabile, costruito con ala gocciolante speciale adatta all'interro.

2.12. MODULO K - ENERGY CENTRE

Modulo K è collocato sull'angolo lato Nord-Ovest del comparto edilizio, lungo l'anello stradale. Esso è costituito da una vasca interrata di dimensioni 16,80 x 9,00 m a cielo libero ma protetta da una griglia in acciaio zincato carrabile per poter consentire l'alloggiamento di tre gruppi frigoriferi in pompa di calore condensati ad aria del tipo ad alta efficienza e super silenziosi, e da 2 locali interrati adiacenti, chiusi e coperti, dove saranno installate la centrale geotermica e la centrale per il teleriscaldamento.

Le pompe di calore verranno installate in modo tale da consentire un'adeguata areazione per il funzionamento delle stesse e per limitarne l'impatto acustico e visivo.

L'acqua calda (periodo invernale) e refrigerata (periodo estivo) prodotta dalle pompe di calore ad aria verrà da qui distribuita alle sottocentrali dei moduli E, F e M mediante una rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento interrata.

2.12.1. Caratteristiche costruttive

2.12.1.1. Strutture portanti

Il modulo K2 è costituito da un edificio avente un piano interrato adibito a locale tecnico. L'edificio ha una pianta a "L" con dimensioni massime di circa 16.5x18.3 m e una profondità massima di circa 3.6 m.

Le strutture sono in calcestruzzo armato. L'edificio ha una zona coperta da soletta piena di calcestruzzo armato, spessore 300 mm. La fondazione è una platea spessore minimo 500 mm. Le strutture verticali sono pilastri in calcestruzzo armato a sezione quadrata da 300x300 mm e setti perimetrali spessore 300 mm.

2.12.1.2. Opere edili

Nei suddetti locali sono stati previsti pavimenti industriali con manto di usura, una tinteggiatura a tre mani sulle pareti e porte in acciaio zincato.

E' inoltre prevista una scala in acciaio zincato per dare accesso ai locali attraverso le barriere acustico di h. 2,50 m previste sopra la vasca dei gruppi frigo. Una recinzione di sicurezza circonda il perimetro dei volumi interrati.

2.12.1.3. Impianti

Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica

All'interno dell'energy centre verrà posizionato il quadro elettrico generale che riceverà l'alimentazione dalla relativa cabina di trasformazione MT/BT tramite blindo sbarra dedicata in uscita dal power center. Dal quadro elettrico generale dell'energy centre si distribuiranno le partenze che andranno ad alimentare i vari carichi elettrici presenti. Le linee elettriche di distribuzione correranno all'interno di canaline metalliche fissate a parete allestite all'interno di cavedi verticali. Le linee saranno costituite da cavi multipolari / unipolari a doppio isolamento.

Negli attraversamenti con canalizzazioni elettriche di compartimenti antincendio, dovranno essere previste opportune barriere da realizzarsi con speciali schiume ignifughe e/o setti intumescenti, adeguati al grado di protezione REI in modo da ripristinare i compartimenti antincendio.

L'intera distribuzione elettrica dovrà essere realizzata mediante tubazioni a vista, in controsoffitto o sotto traccia con:

cavi in rame unipolari o multipolari in polietilene reticolato e a bassa emissione di fumi tipo FG16(O)R16 - FG16(O)M16 per le linee posate su canali / passerelle;

con cavi unipolari con isolante elastomerico reticolato di qualità G17 tipo FG17 o FS17 per linee posate in tubi protettivi circolari flessibili in PVC posati entro pareti e/o a pavimento o in tubi protettivi circolari rigidi posati su o distanziati da pareti.

I collegamenti alle utenze fisse relative agli impianti meccanici saranno provvisti di un sezionatore rotativo installato nelle vicinanze dell'utenza da collegare.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EE_REL_1601_L1, CMC_EE_REL_1602_L1, restando inteso che i percorsi dei circuiti, gli schemi unifilari dei quadri e le caratteristiche che dovranno possedere i singoli componenti dell'impianto (interruttori, gruppi di misura, canali ecc) sono contenute negli elaborati

CMC_EE_1003_L1 e negli schemi unifilari quadri elettrici CMC_EZ_1707_L1, CMC_EZ_1709_L1, CMC_EZ_1711_L1 nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di terra

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto in oggetto sarà di tipo TN-S.

L'impianto di terra dovrà essere comune a tutti gli utilizzatori e si dovrà provvedere ad un accurata equipotenzialità delle linee entranti, dei quadri (sbarra di terra dei quadri elettrici). Tutte le masse, così come definite dalle norme CEI, saranno collegate all'impianto di terra. Le masse estranee suscettibili di introdurre il potenziale di terra saranno collegate al collettore principale di terra (collegamento equipotenziale).

Nei bagni sarà inoltre realizzato un ulteriore collegamento equipotenziale tra tutte le masse suscettibili di introdurre potenziali di altri ambienti e l'impianto di terra, denominato collegamento equipotenziale supplementare.

Per garantire la protezione contro i contatti indiretti per i guasti a terra sul lato di media tensione, il valore della resistenza dell'impianto di terra dovrà essere coordinato con i parametri della fornitura che sarà predisposta dall'ente distributore.

La tensione di passo e di contatto nella zona delle apparecchiature di media tensione dovrà essere limitata ai valori imposti dalla norma CEI 11-1.

A tale scopo sarà realizzato un anello che comprenderà le due cabine (cabina di consegna e cabina utente) posto ad una profondità di 0,5 metri, collegato all'anello principale dell'impianto di a terra, che favorirà l'equipotenzialità del terreno in corrispondenza delle cabine.

Il prescritto coordinamento del valore totale della resistenza di terra con le correnti di guasto dell'impianto di media tensione dell'ente distributore dovrà essere verificato nella fase di realizzazione dell'impianto, richiedendo i parametri della fornitura all'ente distributore.

Alla fine dei lavori dovranno essere rilasciato il certificato di verifica della misura della resistenza di terra redatte e firmate da tecnico abilitato.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda alle relazioni e alle tavole grafiche richiamate nel paragrafo 2.12.1.3. Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di illuminazione ordinaria

L'impianto d'illuminazione interna sarà realizzato con apparecchi di illuminazione idonei al luogo di posa i quali garantiranno elevata efficienza luminosa, alta resa cromatica, elevata uniformità luminosa nonché benefici per l'ambiente legati all'efficienza energetica. Tutti i componenti saranno dotati di marchio di qualità riconosciuto CEE e marchio "ce".

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda alle relazioni e alle tavole grafiche richiamate nel paragrafo 2.12.1.3. Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza verrà realizzato mediante l'utilizzo di apparecchi combinati, ovvero, "gruppi autonomi di autoalimentazione" posti all'interno di alcuni degli apparecchi illuminanti previsti per l'illuminazione ordinaria.

Questi apparecchi dovranno utilizzare dispositivi inverter adeguati ad essere interfacciati con un sistema per il controllo centralizzato dell'illuminazione. Tale sistema prevede una o più centrali a microprocessore (secondo capacità di monitoraggio del sistema allestito) che verificherà costantemente lo stato di funzionamento degli apparecchi collegati. Il sistema verrà allestito tendenzialmente presso la guardiania/control room del complesso.

L'impianto di illuminazione di emergenza previsto fornirà, in caso di mancanza rete, un illuminamento minimo delle aree e degli ambienti per consentire l'evacuazione, secondo le specifiche tecniche richieste dalla UNI EN 1838.

Nel verificare le esigenze delle varie zone sono stati considerati i livelli di illuminamento previsti dalla vigente normativa in funzione della destinazione d'uso, come indicato nella tabella seguente:

LOCALE	E _{min} [lx]	R _a	Autonomia
Antipánico	0.5	40	3h
Uscite di emergenza	5	40	3h
Via di fuga	2	40	3h

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto si rimanda alle relazioni e alle tavole grafiche richiamate nel paragrafo 2.12.1.3. Impianto elettrico FM – Distribuzione elettrica nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A.

Impianti di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria

La generazione di energia termo-frigorifera per il riscaldamento e raffrescamento degli edifici, avverrà tramite l'utilizzo di pompe di calore condensate ad aria e pompe di calore geotermiche.

Attraverso un'analisi costi/benefici volta ad ottimizzare le taglie delle pompe di calore ad aria e degli impianti geotermici attualmente previsti sono state definite le caratteristiche degli impianti suddetti.

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà invece mediante impianti solari termici con caldaie a condensazione (a integrazione della potenzialità termica delle pompe geotermiche di modulo nel caso di avaria degli Energy centres). Le caldaie verranno utilizzate anche per fornire, in caso di disservizio o manutenzione delle pompe di calore, un totale back-up all'impianto di riscaldamento.

L'utilizzo di diverse tipologie di generatori, alimentati inoltre da fonti energetiche differenti è stato preso in considerazione al fine di consentire la continuità del servizio e di permettere un funzionamento ottimale dell'intero sistema sulla base delle condizioni climatiche esterne nonché delle condizioni di fornitura dei vettori energetici quali gas ed energia elettrica.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto idrico e scarico si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601, CMC_EM_REL_1502_L1; restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EM_K_1000_L1; CMC_EM_K-R6-P1_3000_L1; CMC_EM_R6-K_3001_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.10).

Energy centre

All'interno di ciascun Energy Centre saranno collocate pompe di calore ad aria ed i relativi sistemi di regolazione controllo e pompaggio. Le pompe di calore verranno installate in modo tale da consentire un'adeguata areazione per il funzionamento delle stesse e per limitarne l'impatto acustico e visivo.

I dati per il dimensionamento dei gruppi frigoriferi sono:

- Text invernale 35°C (UR 50%)
- Text invernale 0°C (UR 80%)
- Teleriscaldamento in/out 40/45 °C
- Teleraffrescamento in/out 12/7 °C

L'acqua calda (periodo invernale) e refrigerata (periodo estivo) prodotta dalle pompe di calore ad aria verrà quindi distribuita alle sottocentrali di modulo mediante una rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento interrata con inversione di fluido stagionale.

Ogni energy centre sarà composto da tre gruppi frigoriferi in pompa di calore condensati ad aria del tipo ad alta efficienza e super silenziosi.

Come desumibile dai valori della tabella sottostante la logica perseguita è la seguente:

Vengono installati tre GF in modo da avere una ridondanza di produzione di n+1 (nel caso di funzionamento in condizioni di massimo carico standard) ma gestiti da apposito pannello di controllo che controlla e ripartisce il livello di carico su ognuno garantendone il funzionamento con la massima resa energetica;

La rete di distribuzione è dimensionata (ad anello) per il convogliamento al suo interno del carico massimo in condizioni di funzionamento di tutte le apparecchiature al servizio dei singoli moduli con una perdita di carico distribuita di massimo 100 Pa/m ca ed accettando perdite di carico maggiori solo nel caso che si presenti la situazione assai remota (dovrebbero essere in avaria tutte le apparecchiature di produzione termofrigorifera locale di tutti i moduli durante il periodo estivo) in cui la potenzialità totale dell'energy centre (tre gruppi frigo in funzione) debba essere distribuita alla rete di teleraffrescamento. La distribuzione ad anello è stata scelta in modo che (mediante l'inserimento di valvole di intercettazione in determinati tratti) anche in caso di interventi di manutenzione sui

singoli tratti intermedi tra le utenze (moduli) possa non essere messa fuori servizio. L'anello di distribuzione è stato inoltre dimensionato in modo da garantire (sempre con perdite di carico distribuite del max 100 Pa/m ca) del 60% della portata massima su ogni ramo.

Medesima logica è stata perseguita nel dimensionamento del gruppo di pompaggio (ridondanza n+1) composto da tre pompe del tipo a portata variabile. Nel caso di avaria completa delle apparecchiature di tutti i moduli è previsto il funzionamento di tutte e tre le pompe (rinunciando in questo caso alla ridondanza in quanto è assai remota la possibilità di avere, in questo caso, anche una delle pompe fuori servizio) in modo da poter soddisfare la maggior portata richiesta e la maggior prevalenza richiesta.

La Tabella seguente riporta in sintesi i carichi estivi ed invernale degli Energy Centres:

ENERGY CENTRE	MODULI SERVITI	HEAT (KW) AVARIA TOTALE	COOL (KW) AVARIA TOTALE	HEAT (KW) CARICO MAX STANDARD	COOL (KW) CARICO MAX STANDARD
EC01	R+A+B	660	885	300	525
EC02	E+F+M	800	935	640	775
EC03	C+D+S+G+H	850	1249	530	929
	TOTALE	2310	3069	1470	2229

2.13. MODULO R6 - ENERGY CENTRE

Il Modulo R6 è collocato sull'angolo Sud-Ovest del comparto edilizio, lungo l'anello stradale, ed è G è costituito da una vasca interrata di dimensioni 16,80 m x 21,00 m e profonda 2,90 m.

Circa metà di essa, ovvero 16,80 x 9,00 m, è a cielo libero ma protetta da una griglia in acciaio zincato carrabile per poter consentire l'alloggiamento di tre gruppi frigoriferi in pompa di calore condensati ad aria del tipo ad alta efficienza e super silenzianti.

Le pompe di calore verranno installate in modo tale da consentire un'idonea areazione per il funzionamento delle stesse e per limitarne l'impatto acustico e visivo.

L'acqua calda (periodo invernale) e refrigerata (periodo estivo) prodotta dalle pompe di calore ad aria verrà da qui distribuita alle sottocentrali dei moduli R1, R2, R3, R4, R5, A e B mediante una rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento interrata.

Nei 3 locali interrati adiacenti (per un totale di circa 11,20 x 5,80 m), chiusi e coperti, saranno installate la centrale geotermica, la centrale per il teleriscaldamento e la centrale idrica.

In adiacenza a questi ultimi locali è prevista un serbatoio interrato di raccolta delle acque grigie dei Moduli R e un locale per i macchinari per il trattamento delle medesime acque.

2.13.1. Caratteristiche costruttive

2.13.1.1. Strutture portanti

Il modulo R6 è costituito da un edificio avente due livelli interrati adibiti a locale tecnico. L'edificio ha una pianta rettangolare con dimensioni massime di circa 22.5x18.3 m e una profondità massima di circa 6.45 m.

Le strutture sono in calcestruzzo armato. Al piano terra (livello 2) l'edificio ha una zona coperta da soletta piena di calcestruzzo armato, spessore 300 mm. Al livello 1, il piano interrato, una zona è una platea spessore minimo 500 mm e l'altra zona una soletta piena spessore 300 mm. La fondazione al livello -6.45 è una platea spessore minimo 500 mm. Le strutture verticali sono pilastri in calcestruzzo armato a sezione quadrata da 300x300 mm e setti perimetrali spessore 300 mm.

2.13.1.2. Opere edili

Nelle suddette stanze sono stati previsti pavimenti industriali con manto di usura, una tinteggiatura a tre mani sulle pareti e porte in acciaio zincato. E' inoltre prevista una scala in acciaio zincato per dare accesso ai locali attraverso le barriere acustico di h. 2,50 m previste sopra la vasca dei gruppi frigo. Una recinzione di sicurezza circonda il perimetro dei volumi interrati.

2.13.1.3. Impianti

Per le specifiche riguardanti gli impianti si rimanda ai contenuti del capitolo 2.12.1.3.

In ordine alle specifiche costruttive dell'impianto idrico e scarico si rimanda ai contenuti della relazione CMC_EM_REL_1601, CMC_EM_REL_1502_L1; restando inteso che gli schemi dei circuiti e le caratteristiche tutti i componenti del sistema sono contenute negli elaborati progettuali CMC_EM_R6_1000_L1; CMC_EM_K-R6-P1_3000_L1; CMC_EM_R6-K_3001_L1; nonché nelle pertinenti prescrizioni tecniche contenute nel presente C.S.A. (CAPO 2 – paragrafo 4.10).

3. ELENCO ELABORATI

Le opere in argomento, più dettagliatamente descritte nei capitoli seguenti della presente relazione, sono illustrate negli elaborati grafici, tecnico economici e descrittivi del progetto esecutivo che, ne costituiscono parte integrante. L'elenco completo di tali elaborati viene riportato nel documento di progetto esecutivo contraddistinto con la sigla CMC_E_EL_ELAB_L1_b

4. NORME DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE

4.1. NORME GENERALI

Il Servizio di Bonifica Bellica dovrà essere eseguito dall'impresa designata dal R.T.I. tra quelle validate dall'A.D. nel settore della Bonifica Bellica Sistemica (di seguito ditta incaricata) e prescelta tra quelle costituenti l'Albo ufficiale istituito con D.M. 82/2015, osservando le norme descritte nella "Direttiva Tecnica GEN-BST-001 – Ed. 2017 (limitatamente per la parte di interesse) e le Prescrizioni B.C.M. riportate al CAPO 2 della presente relazione, in aderenza alla specifica normativa di settore di seguito riportata:

- Determinazione n.19 del 27/09/2001 dell'Autorità di Vigilanza sui lavori pubblici;
- D.lgs. 81/2008 come modificato dalla L.177/2012;
- Codice dell'Ordinamento Militare D.lgs. n. 66/2010;
- D.M. 11/05/2015 n. 82 "Regolamento Albo Imprese";
- **Direttiva Tecnica GEN-BST-001** Bonifica Bellica Sistemica Terrestre, Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio, edizione 2017;
- Prescrizioni Uniche BST (contenute nella parte II del modello di DUB previsto dalla **Direttiva Tecnica GEN-BST-001**) tra cui:
 - Norme di carattere generale descritte ai punti 2.1, 2.1.(da 1 a 9),
 - Obblighi dell'impresa specializzata descritte ai punti 2.2, 2.2.(da 1 a 10),
 - Prescrizioni tecniche BST descritte ai punti 2.3, 2.3.1, 2.3.1.(da 1 a 9), 2.3.2, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.6, 2.3.6.(da 1 a 3).

Le opere oggetto dell'Appalto dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte e nel pieno rispetto di tutta la normativa tecnica vigente comunque applicabile alle particolari tipologie d'intervento.

Sulla scorta della presente relazione e dei disegni allegati, la Ditta appaltatrice dovrà redigere la progettazione di dettaglio cantierabile.

Tali elaborati dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori e nessuna opera potrà essere eseguita senza tale approvazione.

Nella progettazione delle opere oggetto del presente appalto, nella fornitura dei materiali, nelle giornaliere, nei noleggi e nell'esecuzione dei lavori per la realizzazione delle opere stesse, la Ditta dovrà attenersi:

- alle condizioni e prescrizioni riportate nella presente relazione;
- alle prescrizioni contenute nel Decreto del Presidente della Repubblica 15 Novembre 2012, n. 236 <recante disciplina delle attività del Ministero della difesa in materia di lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 196 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163>;
- alle Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- alle norme emanate dal C.N.R., alle Norme U.N.I. alle Norme C.E.I., alle tabelle CEI – UNEL;
- al D.P.R. 5 Ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».
- Alle prescrizioni emanate da GENIODIFE come:
 - "Aggiornamento inventari degli immobili della Difesa", prot. n. M D/GGEN/05/744/09 in data 05/03/2009;
 - "Certificazioni di legge necessarie per l'esercizio degli impianti (art. 209 D.P.R. n. 170 del 2005)" prot. n. MD/GGEN/05/20262/09 in data 7 Aprile 2009;
 - "D.P.R. n. 462 del 22/10/2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e disposizioni di protezione contro le scariche atmosferiche, di

dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi" e della circolare di Geniodife U.T.O.V. n° 04/42030/J/05-03/CL/02 del 12/01/2002, gli impianti di messa a terra, devono essere denunciati al suddetto Ufficio tramite apposito modello.

Inoltre, l'Amministrazione appaltante potrà pretendere dalla Ditta:

- che siano rispettate le "Direttive Comuni" riguardanti elementi costruttivi, emanate dal C.N.R. - ICITE, con particolare riferimento a quelle per la "Idoneità Tecnica" della produzione e distribuzione del calcestruzzo preconfezionato;
- che i materiali e procedimenti costruttivi non tradizionali siano provvisti del certificato di idoneità tecnica (agreement semplice o a controllo continuo) rilasciato dalla ICITE stesso, ovvero siano prodotte da società provviste della certificazione ISO 9001;
- che i prodotti tradizionali (come i cementi) presi in esame dal suddetto Ente, siano accompagnati da certificato di qualificazione (Marchio di qualità).

Fanno parte integrante della presente relazione le norme tecniche nazionali, ove applicabili, che sono da rispettare quali specifiche "indifferibili".

La presente relazione individua, inoltre, prescrizioni normative "preferenziali" (norme europee) e norme "applicabili" (eventuali norme di altre nazioni).

In caso di difformità, incongruenza, e/o di contrasto, saranno prevalenti, secondo l'ordine di citazione, le norme nazionali, le norme europee, le altre norme; saranno comunque prevalenti le norme che garantiscono la qualità prestazionale migliore.

Qualora non esistessero le norme nazionali riferite ad una qualsiasi delle lavorazioni previste, o fossero carenti in rapporto alle caratteristiche prestazionali richieste nel Capitolato, verranno adottate, ove esistenti, le norme europee e/o di altre nazioni che assumeranno la qualità di specifiche tecniche "indifferibili".

Casi particolari verranno trattati di volta in volta, tenendo conto che la decisione e/o la scelta delle norme è demandata all'insindacabile giudizio, che dovrà essere documentato, dei Progettista e della D.L.; saranno utilizzate, come elemento comparativo di valutazione, la qualità prestazionale e la sicurezza offerta.

Deroghe e varianti alle prescrizioni e norme di cui sopra, potranno essere attuate solo se autorizzate per iscritto dall'Amministrazione appaltante e secondo il suo insindacabile giudizio.

Qualora esistano eventuali discordanze nelle prescrizioni della relazione e relativi disegni, fra le prescrizioni stesse e le norme sopracitate, rimane stabilito, quale patto fra le parti, che saranno ritenute valide quelle prescrizioni e norme più vantaggiose per l'Amministrazione appaltante e che meglio contribuiscono alla stabilità ed alla buona realizzazione delle opere.

4.2. NORMATIVA

Le opere oggetto dell'Appalto dovranno essere eseguite nel pieno rispetto di tutta la normativa tecnica vigente comunque applicabile alle particolari tipologie dell'intervento; nel seguito si richiamano, quale utile riferimento, le principali normative che dovranno essere rispettate nonché quelle specificatamente relative alle opere in oggetto (comprese le norme UNI):

4.2.1. Antinfortunistica, Sicurezza cantieri e Luoghi di lavoro

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, modificato dal Decreto Legislativo 3 Agosto 2009, n. 106;
- Circolare n. 35 dell'8 ottobre 2010 del Ministero del Lavoro - "Indicazioni in materia di Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC)";
- Legge n. 36-2010 - "Tessera di riconoscimento", ad integrazione dell'art. 18, comma 1, lettera u), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Direttiva Macchine 2006/42/CE;
- Decreto-Legge 21 giugno 2013, n. 69 - Testo del decreto-legge 21 giugno 2013 n. 69, coordinato con la legge di conversione 9 agosto 2013, n. 98 (Decreto del Fare).

4.2.2. Indagini Geognostiche ed opere di fondazione

- "Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 3797 - Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni";

- Decreto Ministero Lavori Pubblici 11 marzo 1988 – “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 – Istruzioni per l'applicazione - “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- Legge 05.11.1971 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere in c.a. normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Associazione Geotecnica Italiana – Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.
- Associazione Geotecnica Italiana – Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio.
- OPCM n. 3274 del 20.03.2003 – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e successive modifiche ed integrazioni (Allegati 2 e 3).
- D.M. 14.01.2008 – Nuove Norme Tecniche per le costruzioni;
- Circolare 02.02.2009, n.617 – Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14.01.2008
- UNI EN 1997-1:2005 Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1997-1:2005 Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo.
- UNI EN 1998-5:2005 Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnica.

4.2.3. Normativa Sismica

- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- Ordinanza Presidente Consiglio Ministri 20 marzo 2003 n. 3274 – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” modificata ed integrata ai sensi dell'Ordinanza Presidente Consiglio Ministri 2 ottobre 2003 n. 3316;
- Decreto Presidenza Consiglio Ministri 21 ottobre 2003 – Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'Ordinanza Presidente Consiglio Ministri 20 marzo 2003 n. 3274 recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- D.M. 14.1.2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare n.617, 2.2.2009 – Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

4.2.4. Strutture in cemento armato e metalliche

- D.M. 14.1.2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare n.617, 2.2.2009 – Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 11951 – “Applicazione delle norme sul cemento armato”;
- UNI EN 1992-1-1:2005 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-1:2005 Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.

- UNI EN 1995-1-1:2005 Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture in legno.

Ipotesi di carico:

- "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali" di cui al decreto del 02.08.1988 Ministero dei LL.PP.;
- "Ipotesi di carico sulle costruzioni" di cui alle Norme C.N.R. - UNI 10012/67;
- D.M. 14.01.2008 – Nuove Norme Tecniche per le costruzioni;
- Circolare 02.02.2009, n.617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.01.2008

Caratteristiche dei materiali:

- "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" di cui al decreto del 03.06.1968 del Ministero dei LL.PP. e successive modifiche ed integrazioni;
- "Prove di aderenza su barre di acciaio ed aderenza migliorata di cui alle norme C.N.R. - UNI 10020/71;
- "Strutture composte di acciaio e calcestruzzo" di cui alle norme C.N.R. - UNI 10016/68;
- "Solai misti - cemento armato" di cui alle C.N.R. - UNI 10017/68;
- "Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile " di cui alla circolare n° 91 del Ministero degli Interni del 14-09-19961;
- "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" di cui alla Legge n° 595 del 26.05.1965;
- "Norme dei requisiti di accettazione e modalità di prove degli agglomerati cementi e delle calci idrauliche" di cui al Decreto del 31.08.1972 del Ministero dei LL.PP.
- UNI 8520 – Aggregati per confezione calcestruzzi – Definizione, classificazione e caratteristiche.
- UNI 5744 – Rivestimenti metallici protettivi a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione.
- UNI EN 10025 – Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali – Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10020 – Definizione e classificazione dei tipi di acciaio.
- UNI 8942 – Prodotti in laterizio per murature – Terminologia, sistemi di classificazione. Criteri di accettazione – Metodi di prova.
- UNI EN 10027 – Sistemi di designazione degli acciai.
- UNI EN 771 – UNI EN 772 – Specifiche per elementi in muratura;

4.2.5. Architettura tecnica

- "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie " di cui alla circolare n° 1769 del 30.4.1966 del Ministero dei LL.PP.;
- "Modificazioni alle Istruzioni Ministeriali del 20.06.1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali di abitazione" di cui al decreto del 05.07.1975 del Ministero dei LL.PP.;
- Decreto Presidente della Repubblica 06/06/2001 n° 380: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";

4.2.6. Prevenzione Incendi

- "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi prevenzione e di vigilanza antincendi" di cui al D.P.R. n° 577 del 29.07.1982;
- "Chiarimenti al D.M. 16-02-1982 e sul D.P.R. 29-07-1982, n. 577" di cui al decreto del 20.11.1982 del Ministero dell'Interno;
- "Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica agli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n° 66 e norme integrative all'ordinamento del Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco, di cui alla legge n° 818 del 7.12.1984;
- "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 Dicembre 1984 n° 818" di cui al decreto del 8.3.1985 del Ministero dell'Interno;

- "Modificazioni del Decreto Ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi" di cui D. M. Interno 16.02.82 e successivi aggiornamenti;
- "Circolare 29.08.1995 n° P1564/4146 del Ministero dell'Interno": Chiarimenti.
- Circolare n. 91 del 14 settembre 1961, del Ministero Interno, D.G.S.A. – Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile
- Decreto Ministeriale 30 novembre 1983 – "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi";
- Decreto Ministeriale 26 giugno 1984 – "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali a i fini della prevenzione incendi";
- Decreto Ministeriale 26 marzo 1996 – "Attuazione D.L. 10.02.1996 n°56 sulle sostanze dannose per la fascia di ozono atmosferico";
- Decreto Presidente Repubblica 12 maggio 1998 n°37 – "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi a norma dell'art. 20, comma 8, della L. 15.03.1997 n° 59";
- Decreto Ministeriale 10 marzo 1998 – "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";
- Decreto Ministeriale 4 maggio 1998 – "Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco";
- Decreto Ministeriale 22 febbraio 2006 – "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici";
- Decreto Ministeriale 15 Settembre 2005 – "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- DECRETO 20 dicembre 2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

4.2.7. Impianti elettrici

- "Norme per gli impianti elettrici" di cui alla legge n° 186 dell'01.03.1968;
- "Norme per la sicurezza degli impianti" D.M. (Ministero dello sviluppo economico) 22.01.2008 n° 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) delle Legge n. 248 del 02.12.2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici;
- Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas (AAEG) del 18.03.2008 (ARG/elt 33/08) "Condizione tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore a 1 kV".
- Norma CEI 0-2 "guida alla documentazione progettuale"
- Norma CEI 0-16 1° Ed 2-2008 Fasc. n° 9251 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi o passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Norme CEI 17-13/1; V2 –CEI EN 60204 –1 terza edizione (CEI 44-5);
- Norme CEI emanate dal Comitato Tecnico n° 3 "Segni grafici"
- Norme CEI emanate dal Comitato Tecnico n° 11 "Impianti elettrici ad alta tensione e distribuzione in bassa tensione".
- Norme CEI emanate dal Comitato Tecnico n° 14 "Trasformatori"
- Norma CEI emanate dal Comitato Tecnico n° 20 "cavi per energia"
- Norme CEI emanata dal Comitato Tecnico 23 "cavidotti in PVC";
- Norme CEI emanate dal Comitato Tecnico n° 64 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norme CEI emanate dal Comitato Tecnico n° 81 "Protezione contro i fulmini";
- Norme CEI emanate dal Comitato Tecnico n° 70 "Involucro di protezione";
- Norme CEI 103-1/1 e 103-1/2+V1 "impianti telefonici interni, generalità, dimensionamento degli impianti telefonici interni";
- Norme CEI riguardanti gli impianti di trasmissione dati.

4.2.8. Impianti idrosanitari

- "Norme per la sicurezza degli impianti" D.M. (Ministero dello sviluppo economico) 22.01.2008 n° 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) delle Legge n. 248 del 02.12.2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici;
- Norma UNI 9182:1987 + A1:1993 30/04/1987 - "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- "Norme" di cui alla circolare n° 183 del 16.10.1964 del Ministero della Sanità;
- "Norme" di cui alla circolare n° 231 del 22.12.1964 del Ministero della Sanità;
- "Norme" di cui alla circolare n° 190 del 21.11.1970 del Ministero della Sanità.

4.2.9. Impianti di riscaldamento e condizionamento:

- Norme sul contenimento dei consumi energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili d'energia e l'esercizio di centrali elettriche alimentate con combustibili diversi dagli idrocarburi" di cui alla Legge n° 308 del 29.05.1982;
- "Norme di sicurezza per gli impianti termici ad olio combustibile o a gasolio" di cui alla circolare n° 73 del 29.07.1971 del Ministero degli Interni;
- "Norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" di cui al decreto del 1.12.1975 del Ministero degli Interni e relative specifiche tecniche applicative emanate dall'Associazione Nazionale Controllo Combustione;
- "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico" di cui alla legge n° 615 del 13.07.1966;
- "Regolamento per l'esecuzione della legge 13.07.1966, n° 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici" di cui al D.P.R. n° 1391 del 22.12.1970;
- Decreto Ministero industria e commercio del 28.02.1986 relativo alla approvazione delle norme UNI-CIG di cui alla legge 6.12.1971 n° 1083 sulla sicurezza d'impiego del gas combustibile.
- Decreto Ministeriale 27 settembre 1991 n°449 – "Regolamento recante norme sui dispositivi di sicurezza Termici";
- Decreto Ministeriale 27 settembre 1991 n°450 – "Regolamento recante norme sui generatori e recipienti di liquidi surriscaldati diversi dall'acqua";
- Decreto Presidente Repubblica 24 luglio 1996 n°459 "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE; 91/368/CEE; 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relativi alle macchine";
- Circolare 26 marzo 2003 n°829571 – "Criteri di sicurezza da osservare per la corretta installazione degli scaldacqua ad accumulo di uso domestico o similare (Temperatura massima minore di 110°C - Legge 05/03/1990 n°46)"
- Decreto Ministeriale 31/03/2003 – "Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione";

4.2.10. Risparmio energetico

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 – "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- Decreto Presidente Repubblica 26 agosto 1993 n. 412 (modificato e integrato dal D.P.R. 21/12/1999 n°551) – "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, quarto comma, della Legge 9 gennaio 1991 n. 10";
- Circolare 12 aprile 1994 n°233/F – "Art. 11 del D.P.R. 26/08/1993 n°412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici. Indicazioni interpretative e di chiarimento";
- Decreto Ministeriale 6 agosto 1994 – "Recepimento delle norme UNI attuative del D.P.R. 26/08/1993 n°412 recante il regolamento per il contenimento dei consumi di energia degli

impianti termici degli edifici e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato”;

- Decreto Ministeriale 12 aprile 1996 (modificato e integrato dal D.M. 19/02/1997) – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”;
- Circolare Ministeriale 11 giugno 1996 n° P1143 – “Chiarimenti ed indirizzi applicativi di cui al D.M. 12/04/1996”;
- Circolare Ministeriale 30 novembre 2000 n° P1275 – “Attestazione ed aerazione dei locali di installazione di impianti termici alimentati a gas – Chiarimenti”;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 – “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”;
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- Decreto Ministeriale (Sviluppo Economico) 26 giugno 2009 – “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.
- D. Lgs. 56 del 29/03/2010 Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici;
- Legge 03 agosto 2013, n. 90 – Conversione con modificazioni, del decreto-legge 04 giugno 2013, n.63 - “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell’edilizia per la definizione delle procedure d’infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”.

4.2.11. Tutela inquinamento atmosferico e acque – Tutela ambientale

- Legge 13 luglio 1966 n°615 – “Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico”;
- Decreto Presidente Repubblica 22 dicembre 1970 n. 1391 – “Regolamento per l’esecuzione della Legge 13 luglio 1966 n. 615 recante provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici”;
- Circolare Ministero Interno n. 73 del 29.07.1971 – “Impianti termici ad olio combustibile o a gasolio. Istruzioni per l’applicazione delle norme contro l’inquinamento atmosferico. Disposizioni ai fini della prevenzione incendi”;
- Circolare Ministero Interno 19 aprile 1972 n° 28 – “Chiarimenti circa l’applicazione delle norme vigenti riguardanti gli impianti termici (L.615/66-DPR 1391/70-Circ.73/71)”;
- Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n°152 (modificato e integrato ai sensi del D.Lgs. 18/02/2000 n°258) – “Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/67/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”;
- Decreto Ministero Ambiente 16 marzo 1998 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 – “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

4.2.12. Materiali stradali

- "Costipamento di una terra" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 8 del 23.10.1976;
- "Densità in sito" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 22 del 3.02.1972;
- "Misti cementati" di cui alle norme C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 29 del 7.11.1972;
- "Prova Marshall sui conglomerati bituminosi" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 30 del 15.03.1973;
- "Estrazione di bitume" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 38 del 21.03.1973;

- "Percentuale dei vuoti di un conglomerato bituminoso" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 39 del 23.03.1973.
- Si intende valida altresì ogni altra norma vigente nel territorio nazionale in materia edilizia, che non sia in contrasto con le "Norme e Condizioni" sopra richiamate.

5. PREVALENZA DOCUMENTI E PRESCRIZIONI

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento, richiamate nel precedente capitolo, in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nella presente relazione, negli elaborati grafici, descrittivi e tecnico economici del progetto esecutivo e nella descrizione estesa delle singole voci degli articoli utilizzati nel computo metrico estimativo.

In caso di discordanza tra le norme e prescrizioni sopra indicate, quelle contenute nel contratto e quelle contenute negli altri documenti ed elaborati progettuali dallo stesso richiamati, va osservato il seguente ordine di prevalenza:

- Norme legislative e regolamenti di carattere generale;
- Contratto di appalto;
- Capitolato speciale d'appalto;
- Elaborati del progetto posto a base di appalto;
- Descrizione contenuta nelle voci estese dei prezzi contrattuali;

Non costituisce discordanza, ma semplice incompletezza grafica o descrittiva, la eventuale mancanza di particolari costruttivi o di specifiche relative a lavorazioni, materiali, che peraltro sono rilevabili da altri elaborati progettuali.

In tale eventualità compete al Direttore dei lavori, sentito il progettista ed il Responsabile del Procedimento, fornire sollecitamente le necessarie precisazioni, fermo restando il diritto dell'appaltatore di formulare tempestivamente le proprie osservazioni o contestazioni secondo le procedure disciplinate dalle norme regolatrici dell'appalto.

6. PROGETTAZIONE COSTRUTTIVA CANTIERABILE

L'appaltatore è tenuto a presentare, prima del concreto inizio dei lavori, la progettazione costruttiva di dettaglio cantierabile delle opere, corredata delle necessarie relazioni tecniche di verifica e della relazione riguardante le caratteristiche geotecniche del terreno che la Ditta è tenuta ad accertare a sue cure e spese.

Nella predisposizione della progettazione costruttiva di cantierizzazione dovranno essere osservate tutte le normative vigenti e le disposizioni contenute nelle circolari emesse dall'Ufficio Tecnico Omologazioni e Verifiche (U.T.O.V) della Direzione Generale dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE) in materia di realizzazione ed omologazione degli impianti.

La ditta Appaltatrice dovrà quindi redigere il progetto costruttivo di tutte le opere oggetto della presente relazione comprensivo del programma esecutivo, corredato di progetto dell'organizzazione degli impianti di cantiere;

La progettazione costruttiva di cantiere dovrà essere redatta secondo le più aggiornate tecniche in modo di prospettare le migliori soluzioni sia con riferimento alle unità funzionali individuate, che ai requisiti tecnici e tecnologico-prestazionali relativi.

L'Impresa Appaltatrice, nell'elaborazione dei progetti costruttivi, provvederà all'esecuzione di tutti gli accertamenti e prove necessari, nonché alla verifica del rispetto di tutte le norme vigenti che regolamentano in qualsiasi modo la materia, anche in relazione alla assunzione della piena responsabilità a garanzia delle opere. Inoltre, verificherà a propria cura e spese, estendendo se del caso, le indagini geotecniche compiute dall'A.D.

Tali progettazioni dovranno anche prevedere la omogeneizzazione dei componenti edili e tecnologici, da realizzarsi sulla base dei requisiti qualitativi occorrenti e/o proposti dalla Direzione dei Lavori.

Qualunque sia la metodologia di sviluppo dei calcoli facenti parte dei progetti costruttivi (sviluppati tradizionalmente e/o a mezzo elaboratore) devono essere indicati compiutamente e con estrema chiarezza tutte le condizioni e dati di ingresso per lo sviluppo dei predetti calcoli.

Gli elaborati saranno compilati nel numero di copie richiesto dalla D.L. e dovranno essere consegnati per la preventiva 'approvazione. Saranno altresì consegnati alla D.L. tutti gli elaborati su supporto magnetico in formato file di uso comune (AutoCAD, Word, Excel, o compatibile). Resta stabilito che tutti gli elaborati resteranno di piena ed assoluta proprietà dell'Amministrazione Difesa la quale potrà disporne incondizionatamente, darne seguito o cederli a terzi senza che da parte di alcuno possano venire sollevate obiezioni di sorta.

Al contrario, la Ditta Appaltatrice, e per essa gli aventi causa, si impegna a non utilizzare direttamente o indipendentemente gli elaborati prodotti e comunque a non mandare a terzi i dati ad essa relativi. A lavori ultimati, la Ditta Appaltatrice dei lavori dovrà redigere, a propria cura e spese, gli elaborati "as built" (come costruito) che riporteranno fedelmente la realizzazione delle opere strutturali, civili, impiantistiche, stradali, parco ecc. con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, in modo da lasciare un'esatta documentazione dei lavori eseguiti. Gli elaborati dovranno essere predisposti e consegnate con le medesime modalità previste per la progettazione costruttiva: numero di copie, programmi utilizzati ecc.

Resta inteso che l'A.D. potrà chiedere all'Impresa Appaltatrice tutte quelle varianti e modificazioni ai progetti che riterrà opportuno per fare in modo che l'opera risulti più aderente alle esigenze della stessa Stazione Appaltante.

Il ritardo nel concreto inizio delle opere determinato dalla mancata presentazione della progettazione costruttiva in tempo utile sarà imputato all'Appaltatore.

Si prescrive inoltre, in quanto rientranti nell'ambito degli oneri dell'Appaltatore, di seguito specificati nel pertinente paragrafo della presente relazione, che:

- le modalità, il tipo e il numero dei rilievi, indagini e sondaggi integrativi, oltre a quelli già eseguiti per la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, dovranno essere tali da consentire la corretta progettazione costruttiva ed esecuzione delle opere. In merito, si precisa che l'Amministrazione:
- si riserva la facoltà di stabilire le caratteristiche minimali di detti interventi e di disporre di supplementari;
- non si assume alcuna responsabilità circa eventuali indicazioni e notizie (plano-altimetriche, geotecniche, strutturali ed impiantistiche) ricevute dall'Appaltatore in maniera non formale (cioè non tramite la Direzione Lavori);
- la progettazione di dettaglio cantierabile delle opere dovrà essere redatta da professionisti iscritti all'albo professionale, nei limiti delle competenze stabilite dalle vigenti norme;
- da detti progetti dovranno risultare, in modo chiaro ed esauriente, le calcolazioni, l'ubicazione, il tipo e le dimensioni delle opere da realizzare;
- la deviazione e riallocazione di manufatti ed impianti esistenti dovranno formare oggetto di specifica progettazione;
- alla progettazione in esame dovranno essere apportate tutte quelle modifiche ed integrazioni che l'Amministrazione intenderà richiedere;
- in ogni caso ai progetti dovranno essere allegati:
- Una relazione illustrativa delle risultanze delle indagini svolte, delle modalità e criteri di progettazione, della rispondenza delle opere da realizzare alle prescrizioni di capitolato ed alle norme legislative vigenti, dalla marca e delle caratteristiche merceologiche di tutti i materiali che si intendono impiegare;
- Il computo metrico estimativo delle singole partite di lavoro componenti le opere;
- tutti gli elaborati progettuali consegnati all'Amministrazione dovranno essere firmati dal progettista designato e dall'Appaltatore.

6.1. PIANO DELLA QUALITÀ

Prima dell'inizio delle lavorazioni o, comunque, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori un piano di qualità di costruzione;

la DL, verificati i contenuti del documento, approverà il documento comunicando eventuali osservazioni.

6.2. PIANO DEI CONTROLLI DI CANTIERE

La Direzione Lavori fornirà all'Appaltatore un piano di controllo di cantiere articolato nelle varie fasi dell'intervento. Saranno riportati controlli sulle strutture, calcestruzzi in entrata al cantiere, controllo nei centri di betonaggio, elenco delle campionature da presentare, prove verifica sottofondi ecc.

7. PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI DELL'APPALTATORE

Ai sensi dell'art. 43 comma 10 del DPR 207/10, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro il termine di 30 giorni dalla firma del contratto di appalto, un proprio programma esecutivo dettagliato, ai sensi dell'art. 1, comma 1 lett. f) del D.M. 49/2018, elaborato in coerenza sia con il cronoprogramma del progetto esecutivo e con l'offerta tecnica presentata in sede di gara sia con le proprie tecnologie, le proprie scelte imprenditoriali e la propria organizzazione lavorativa; tale programma, oltre ad essere coeso col tempo contrattuale disponibile, deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento e deve essere approvato, prima dell'inizio dei lavori, dalla direzione lavori.

Detto programma dovrà:

- essere congruente con l'offerta economica presentata in sede di gara;
- prevedere la completa esecuzione dei lavori entro il tempo utile contrattuale, ivi compreso l'impianto ed il ripiegamento dei cantieri nonché l'esecuzione di ogni prestazione propedeutica e complementare;
- fornire gli elementi necessari per individuare con immediatezza e chiarezza l'avanzamento delle opere, dandone rappresentazione sia a mezzo di diagramma lineare tipo GANTT sia di diagramma cartesiano su assi tempi/importi;
- essere corredato da una dettagliata relazione che indichi anche le quantità dei mezzi e della mano d'opera che si prevede di impiegare in ciascuna fase di lavoro.

Il programma dovrà essere approvato dall'Amministrazione a cui è riservata la facoltà di:

- prestabilire lo schema;
- richiederne varianti, sia in sede di approvazione sia in corso d'opera, intese a fornire la massima garanzia di ultimazione dei lavori in tempo utile.

L'Appaltatore è tenuto a denunciare immediatamente, per iscritto, ogni evento eccezionale ed imprevisto che possa aver provocato o provocare ritardi nello svolgimento del programma approvato. Ferma restando la piena responsabilità dell'Appaltatore per eventuali ritardi nel compimento delle opere, l'Amministrazione si riserva la facoltà di controllare l'andamento dei lavori, anche in rapporto al programma stabilito e, qualora riscontri ritardi non giustificabili per eventi di cui sopra, di richiamare l'Appaltatore con specifici ordini di servizio, adottando, qualora se ne configurino le circostanze, i provvedimenti previsti nei casi di "grave ritardo".

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;

per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;

per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del DLgs 81/2008 e s.m.i. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma, di cui all'art. 40 del D.P.R. 207/2010, predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante nell'ipotesi in cui si verificano situazioni impreviste ed imprevedibili.
Durante l'esecuzione dei lavori è compito dei direttori operativi, cioè dei tecnici che collaborano con il direttore lavori ed insieme a lui costituiscono la direzione lavori, curare l'aggiornamento del cronoprogramma dei lavori e segnalare tempestivamente al direttore dei lavori le eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali, proponendo i necessari interventi correttivi.

8. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A CORPO

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata mediante l'applicazione all'importo netto di aggiudicazione del totale delle percentuali convenzionali eseguite delle voci disaggregate riportate nella tabella seguente, predisposta in modo da consentire, una volta individuate attraverso il computo metrico estimativo le categorie delle opere e stabilire le rispettive disaggregazioni, ai sensi delle correnti norme afferenti la contabilizzazione dei lavori.

Detta tabella, che verrà utilizzata esclusivamente ai fini della determinazione degli acconti in funzione dello stato di avanzamento lavori, indica le percentuali di incidenza, per ciascun articolo a corpo, delle principali partite di lavoro rispetto all'importo dell'intero corrispettivo contrattuale. Queste percentuali hanno un carattere indicativo e potranno essere disaggregate in ulteriori voci più dettagliate, previa approvazione dell'Amministrazione Appaltante.

Per quanto attiene l'importo relativo ai costi della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta, di cui all'Allegato XV, punto 4 del D.Lgs 9 aprile 2008, n° 81 e s.m.i., (riguardanti particolari apprestamenti ritenuti necessari od opportuni, per assicurare la funzionalità e la sicurezza del cantiere e delle persone che vi operano), il direttore dei lavori contabilizza il corrispettivo dovuto in proporzione all'avanzamento lavori, applicando cioè all'importo di tali costi, fissato in €. 488.303,26 l'aliquota determinata dal rapporto tra importo avanzamento lavori e importo contrattuale netto.

ART.	DESCRIZIONE	APPALTO	IMPORTO	% incidenza	RIF. CME	CATEGORIA
1E	Decespugliamento	corpo	222 780,00 €	0,40728%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
2E	Assistenza tecnica specializzata	corpo	28 000,00 €	0,05119%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
3E	Vagliatura e cernita rifiuti	corpo	194 716,80 €	0,35598%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
4E	Impianto di pesatura	corpo	32 265,72 €	0,05899%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
5E	Classificazione, campionamento e analisi chimiche di laboratorio	misura	40 047,08 €			
5a	Campionamento secondo UNI 10802:2013	cad	2 560,00 €	0,00468%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
5b	Analisi di caratterizzazione tal quale	cad	33 848,96 €	0,06188%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
5c	Test di cessione (tabella 2 D.M. 27/9/2010)	cad	2 541,75 €	0,00465%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
5d	Test di cessione (tabella 5 D.M. 27/9/2010)	cad	1 096,37 €	0,00200%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
6E	Confezionamento, carico, trasporto e conferimento rifiuto ed impianto	misura	584 832,96 €	1,06919%		
7E	Oneri di smaltimento	misura	2 763 885,17 €			

7a	Gas in contenitori a pressione	ton	1 075,25 €	0,00197%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7b	Cemento	ton	214,70 €	0,00039%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7c	Miscele bituminose (discarica inerti tabella 2) stimati il 70% del totale	ton	7 610,40 €	0,01391%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7d	Miscele bituminose (discarica inerti tabella 5) stimati il 30% del totale	ton	74 380,80 €	0,13598%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7e	Ferro e acciaio	ton	- €	0,00000%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7f	Terra e rocce contenenti sostanze pericolose	ton	8 222,50 €	0,01503%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7g	Terra e rocce (discarica inerti tabella 2) stimati il 70% del totale	ton	59 658,00 €	0,10907%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7h	Terra e rocce (discarica inerti tabella 5) stimati il 640% del totale	ton	486 574,40 €	0,88955%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7i	Materiali da costruzione contenenti amianto	ton	917,12 €	0,00168%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7l	Rifiuti misti di costruzione e demolizione (discarica inerti tab. 2) stimati il 70% del totale	ton	247 771,60 €	0,45297%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7m	Rifiuti misti di costruzione e demolizione (discarica speciali tab. 5) stimati il 30% del totale	ton	1 747 482,00 €	3,19473%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7n	Rifiuti biodegradabili	ton	101 200,00 €	0,18501%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
7o	Residui della pulizia stradale	ton	28 778,40 €	0,05261%	BONIFICA AMBIENTALE	OG12
8E	Modulo E (residenziale)	corpo	14 227 689,36 €			
8E.1	Edificio E1	corpo	5 671 631,18 €			
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	749 993,39 €	1,37113%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	279 101,96 €	0,51025%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - Strutture	corpo	12 256,13 €	0,02241%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	90 321,20 €	0,16512%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	124 510,99 €	0,22763%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere murarie	corpo	722 392,11 €	1,32067%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	32 290,28 €	0,05903%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	50 220,44 €	0,09181%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Intonaci	corpo	150 969,74 €	0,27600%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Controsoffitti	corpo	140 467,81 €	0,25680%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	352 781,88 €	0,64495%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da falegname	corpo	36 205,20 €	0,06619%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	1 121 561,23 €	2,05043%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	67 228,10 €	0,12291%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impianti - Finiture	corpo	135 977,16 €	0,24859%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	113 133,44 €	0,20683%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	85 003,54 €	0,15540%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11

	Predisposizioni impianti Telecomitalia	corpo	1 387,14 €	0,00254%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Fibra Ottica	corpo	1 331,34 €	0,00243%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto videocitofonico	corpo	36 295,30 €	0,06635%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto TV terrestre e satellitare	corpo	5 408,10 €	0,00989%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Dotazioni impiantistiche unità immobiliari	corpo	414 821,20 €	0,75837%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto fotovoltaico	corpo	87 865,06 €	0,16063%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Sottocentrale SC_1	corpo	44 208,13 €	0,08082%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Distribuzione riscaldamento/raffrescamento condominiale	corpo	37 552,49 €	0,06865%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Riscaldamento appartamento	corpo	187 365,92 €	0,34254%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Raffrescamento appartamenti	corpo	117 296,66 €	0,21444%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario condominiale	corpo	62 568,30 €	0,11439%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete duale condominiale	corpo	14 609,08 €	0,02671%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto solare termico per produzione ACS	corpo	44 099,27 €	0,08062%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario appartamenti	corpo	69 161,10 €	0,12644%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto contabilizzazione consumi	corpo	80 740,47 €	0,14761%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete gas appartamenti	corpo	56 850,73 €	0,10393%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Regolazione CT/PDC	corpo	27 201,24 €	0,04973%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento nere condominiale	corpo	15 207,81 €	0,02780%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque grigie condominiale	corpo	8 645,29 €	0,01581%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque bianche condominiale	corpo	11 315,20 €	0,02069%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto VCM	corpo	83 286,75 €	0,15226%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
8E.2	Edificio E2	corpo	5 670 980,92 €			
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	749 993,39 €	1,37113%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	279 101,96 €	0,51025%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - Strutture	corpo	12 256,13 €	0,02241%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	90 321,20 €	0,16512%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	124 510,99 €	0,22763%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere murarie	corpo	722 392,11 €	1,32067%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	32 290,28 €	0,05903%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	50 220,44 €	0,09181%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Intonaci	corpo	150 969,74 €	0,27600%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Controsoffitti	corpo	140 467,81 €	0,25680%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	352 781,88 €	0,64495%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da falegname	corpo	36 205,20 €	0,06619%	ARCHITETTURA E-F	OG1

	Opere in ferro e alluminio	corpo	1 121 561,23 €	2,05043%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	67 228,10 €	0,12291%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impianti - Finiture	corpo	135 977,16 €	0,24859%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	113 133,44 €	0,20683%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	85 003,54 €	0,15540%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Telecomitalia	corpo	1 387,14 €	0,00254%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Fibra Ottica	corpo	1 331,34 €	0,00243%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto videocitofonico	corpo	36 295,30 €	0,06635%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto TV terrestre e satellitare	corpo	5 408,10 €	0,00989%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Dotazioni impiantistiche unità immobiliari	corpo	414 821,20 €	0,75837%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto fotovoltaico	corpo	87 865,06 €	0,16063%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Sottocentrale SC_2	corpo	44 208,13 €	0,08082%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Distribuzione riscaldamento/raffrescamento condominiale	corpo	37 552,49 €	0,06865%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Riscaldamento appartamento	corpo	187 365,92 €	0,34254%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Raffrescamento appartamenti	corpo	117 296,66 €	0,21444%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario condominiale	corpo	62 568,30 €	0,11439%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete duale condominiale	corpo	14 609,08 €	0,02671%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto solare termico per produzione ACS	corpo	44 099,27 €	0,08062%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario appartamenti	corpo	69 161,10 €	0,12644%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto contabilizzazione consumi	corpo	80 740,47 €	0,14761%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete gas appartamenti	corpo	56 200,47 €	0,10275%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Regolazione CT/PDC	corpo	27 201,24 €	0,04973%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento nere condominiale	corpo	15 207,81 €	0,02780%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque grigie condominiale	corpo	8 645,29 €	0,01581%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque bianche condominiale	corpo	11 315,20 €	0,02069%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto VCM	corpo	83 286,75 €	0,15226%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
8E.3	Interrati E	corpo	2 230 399,15 €			
	Scavi e rinterri	corpo	190 588,45 €	0,34843%	STRUTTURE	OG1
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	1 322 800,03 €	2,41833%	STRUTTURE	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	37 120,92 €	0,06786%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	67 990,34 €	0,12430%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - Strutture	corpo	3 340,49 €	0,00611%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	27 462,00 €	0,05021%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	26 562,82 €	0,04856%	ARCHITETTURA E-F	OG1

	Opere murarie	corpo	90 240,14 €	0,16498%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	35 787,48 €	0,06543%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	30 765,76 €	0,05625%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	32 057,23 €	0,05861%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Intonaci	corpo	105 813,43 €	0,19345%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	164 506,12 €	0,30075%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	16 097,75 €	0,02943%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture	corpo	33 262,41 €	0,06081%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Sistemazioni a verde	corpo	46 003,78 €	0,08410%	ARCHITETTURA E-F	OG1
8E.4	Opere esterne	corpo	205 042,83 €			
	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	46 961,89 €	0,08586%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	8 371,45 €	0,01530%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti ACEA	corpo	13 533,31 €	0,02474%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Telecomitalia	corpo	9 524,11 €	0,01741%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Fibra Ottica	corpo	9 040,51 €	0,01653%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto disperdente	corpo	4 321,39 €	0,00790%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Assistenze murarie	corpo	113 290,17 €	0,20712%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
8E.5	Parti generali	corpo	449 635,28 €			
	Sottocentrale SC_Modulo	corpo	302 724,21 €	0,55344%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Sottocentrale SC_Modulo - Regolazione	corpo	21 028,75 €	0,03844%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario generale	corpo	62 857,03 €	0,11491%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete smaltimento meteoriche da desoleare	corpo	18 128,50 €	0,03314%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Assistenze murarie	corpo	44 896,79 €	0,08208%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
9E	Modulo F (residenziale)	corpo	12 088 649,15 €			
9E.1	Edificio F1	corpo	5 670 920,82 €			
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	749 993,39 €	1,37113%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	279 101,96 €	0,51025%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - Strutture	corpo	12 256,13 €	0,02241%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	90 321,20 €	0,16512%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	124 510,99 €	0,22763%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere murarie	corpo	722 392,11 €	1,32067%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	32 290,28 €	0,05903%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	50 220,44 €	0,09181%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Intonaci	corpo	150 969,74 €	0,27600%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Controsoffitti	corpo	140 467,81 €	0,25680%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	352 781,88 €	0,64495%	ARCHITETTURA E-F	OG1

	Opere da falegname	corpo	36 205,20 €	0,06619%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	1 121 561,23 €	2,05043%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	67 228,10 €	0,12291%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impianti - Finiture	corpo	135 977,16 €	0,24859%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	113 133,44 €	0,20683%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	84 943,44 €	0,15529%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Telecomitalia	corpo	1 387,14 €	0,00254%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Fibra Ottica	corpo	1 331,34 €	0,00243%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto videocitofonico	corpo	36 295,30 €	0,06635%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto TV terrestre e satellitare	corpo	5 408,10 €	0,00989%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Dotazioni impiantistiche unità immobiliari	corpo	414 821,20 €	0,75837%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto fotovoltaico	corpo	87 865,06 €	0,16063%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Sottocentrale SC_1	corpo	44 208,13 €	0,08082%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Distribuzione riscaldamento/raffrescamento condominiale	corpo	37 552,49 €	0,06865%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Riscaldamento appartamento	corpo	187 365,92 €	0,34254%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Raffrescamento appartamenti	corpo	117 296,66 €	0,21444%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario condominiale	corpo	62 568,30 €	0,11439%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete duale condominiale	corpo	14 609,08 €	0,02671%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto solare termico per produzione ACS	corpo	44 099,27 €	0,08062%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario appartamenti	corpo	69 161,10 €	0,12644%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto contabilizzazione consumi	corpo	80 740,47 €	0,14761%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete gas appartamenti	corpo	56 200,47 €	0,10275%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Regolazione CT/PDC	corpo	27 201,24 €	0,04973%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento nere condominiale	corpo	15 207,81 €	0,02780%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque grigie condominiale	corpo	8 645,29 €	0,01581%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque bianche condominiale	corpo	11 315,20 €	0,02069%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto VCM	corpo	83 286,75 €	0,15226%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
9E.2	Edificio F2	corpo	3 955 160,58 €			
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	523 056,38 €	0,95625%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	222 247,88 €	0,40631%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - Strutture	corpo	9 002,22 €	0,01646%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	64 809,00 €	0,11848%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	88 046,55 €	0,16097%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere murarie	corpo	492 803,26 €	0,90094%	ARCHITETTURA E-F	OG1

	Impermeabilizzazioni	corpo	26 433,31 €	0,04833%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	37 316,06 €	0,06822%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Intonaci	corpo	103 155,73 €	0,18859%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Controsoffitti	corpo	107 017,21 €	0,19565%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	244 797,25 €	0,44754%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da falegname	corpo	24 204,60 €	0,04425%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	766 249,43 €	1,40085%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	45 486,88 €	0,08316%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impianti - Finiture	corpo	90 651,44 €	0,16573%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	88 605,16 €	0,16199%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	22 303,38 €	0,04077%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Telecomitalia	corpo	842,96 €	0,00154%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Fibra Ottica	corpo	815,06 €	0,00149%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto videocitofonico	corpo	24 083,59 €	0,04403%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto TV terrestre e satellitare	corpo	4 018,52 €	0,00735%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Dotazioni impiantistiche unità immobiliari	corpo	281 673,30 €	0,51495%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto fotovoltaico	corpo	58 899,08 €	0,10768%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Sottocentrale SC_2	corpo	44 414,63 €	0,08120%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Distribuzione riscaldamento/raffrescamento condominiale	corpo	32 474,83 €	0,05937%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Riscaldamento appartamento	corpo	126 530,24 €	0,23132%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Raffrescamento appartamenti	corpo	77 985,54 €	0,14257%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario condominiale	corpo	50 282,67 €	0,09193%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete duale condominiale	corpo	12 301,86 €	0,02249%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto solare termico per produzione ACS	corpo	34 430,09 €	0,06294%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario appartamenti	corpo	45 711,86 €	0,08357%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto contabilizzazione consumi	corpo	56 078,14 €	0,10252%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete gas appartamenti	corpo	37 504,84 €	0,06857%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Regolazione CT/PDC	corpo	23 225,16 €	0,04246%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento nere condominiale	corpo	11 333,87 €	0,02072%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque grigie condominiale	corpo	10 215,05 €	0,01868%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque bianche condominiale	corpo	10 145,80 €	0,01855%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto VCM	corpo	56 007,75 €	0,10239%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
9E.3	Interrati F	corpo	1 847 373,02 €			
	Scavi e rinterri	corpo	165 320,78 €	0,30224%	STRUTTURE	OG1

	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	1 108 097,65 €	2,02582%	STRUTTURE	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	32 184,52 €	0,05884%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	58 621,74 €	0,10717%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - Strutture	corpo	2 925,39 €	0,00535%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	22 035,89 €	0,04029%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	15 558,26 €	0,02844%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere murarie	corpo	64 797,87 €	0,11846%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	27 992,12 €	0,05117%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	25 954,85 €	0,04745%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	21 366,25 €	0,03906%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Intonaci	corpo	86 057,66 €	0,15733%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	137 620,72 €	0,25160%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	12 187,69 €	0,02228%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture	corpo	31 538,48 €	0,05766%	ARCHITETTURA E-F	OG1
	Sistemazioni a verde	corpo	35 113,15 €	0,06419%	ARCHITETTURA E-F	OG1
9E.4	Modulo F - Opere esterne	corpo	174 027,82 €			
	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	41 237,58 €	0,07539%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	8 371,45 €	0,01530%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti ACEA	corpo	11 490,92 €	0,02101%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Telecomitalia	corpo	8 021,42 €	0,01466%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Predisposizioni impianti Fibra Ottica	corpo	7 602,92 €	0,01390%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto disperdente	corpo	3 865,10 €	0,00707%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Assistenze murarie	corpo	93 438,43 €	0,17082%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
9E.5	Parti generali	corpo	441 166,91 €			
	Sottocentrale SC_Modulo	corpo	301 928,45 €	0,55198%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Sottocentrale SC_Modulo - Regolazione	corpo	21 028,75 €	0,03844%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Idrico-sanitario generale	corpo	56 388,59 €	0,10309%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Rete smaltimento meteoriche da desoleare	corpo	16 924,33 €	0,03094%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Assistenze murarie	corpo	44 896,79 €	0,08208%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
10E	Modulo M (Commerciale)	corpo	5 028 304,96 €			
10E.1	Edificio M1	corpo	1 155 813,09 €			
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	206 103,25 €	0,37680%	STRUTTURE	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	4 937,50 €	0,00903%	STRUTTURE	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	5 867,31 €	0,01073%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	78 915,72 €	0,14427%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - strutture	corpo	5 059,72 €	0,00925%	STRUTTURE	OG1

	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	34 714,72 €	0,06347%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	55 837,49 €	0,10208%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere murarie	corpo	79 297,03 €	0,14497%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	22 462,00 €	0,04106%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	9 734,36 €	0,01780%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Intonaci	corpo	22 422,16 €	0,04099%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Controsoffitto	corpo	20 523,42 €	0,03752%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	108 694,77 €	0,19871%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere da falegname	corpo	6 487,98 €	0,01186%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	95 050,53 €	0,17377%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere in vetro	corpo	638,00 €	0,00117%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	6 552,84 €	0,01198%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture	corpo	46 270,52 €	0,08459%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Sistemazioni a verde	corpo	1 743,02 €	0,00319%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	71 250,42 €	0,13026%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	19 434,77 €	0,03553%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Assistenze murarie	corpo	8 715,01 €	0,01593%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto aria primaria	corpo	24 127,45 €	0,04411%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto espansione diretta	corpo	14 619,06 €	0,02673%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto solare termico per produzione ACS	corpo	19 200,13 €	0,03510%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto idrico-sanitario	corpo	46 947,94 €	0,08583%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento nere condominiale	corpo	3 806,80 €	0,00696%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque grigie condominiale	corpo	2 198,03 €	0,00402%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque bianche condominiale	corpo	2 790,30 €	0,00510%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Sottocentrale SC_Modulo	corpo	37 817,39 €	0,06914%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Sottocentrale SC_Modulo - Regolazione	corpo	13 286,42 €	0,02429%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto VVF	corpo	5 654,97 €	0,01034%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Trattamento acqua piscina	corpo	74 652,06 €	0,13648%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
10E.2	Edificio M2-M3	corpo	1 895 627,03 €			
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	281 357,06 €	0,51437%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	299 699,63 €	0,54791%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - strutture	corpo	14 136,41 €	0,02584%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	26 142,16 €	0,04779%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	100 284,26 €	0,18334%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere murarie	corpo	225 120,72 €	0,41156%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1

	Impermeabilizzazioni	corpo	1 977,12 €	0,00361%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	37 437,93 €	0,06844%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Intonaci	corpo	20 933,40 €	0,03827%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Controsoffitto	corpo	29 518,04 €	0,05396%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	34 812,21 €	0,06364%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	312 699,70 €	0,57168%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	6 633,08 €	0,01213%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture	corpo	63 716,33 €	0,11649%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Impianti - Finiture	corpo	71 290,00 €	0,13033%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	145 113,68 €	0,26530%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	67 218,73 €	0,12289%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto fotovoltaico	corpo	48 770,36 €	0,08916%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Assistenze murarie	corpo	20 054,00 €	0,03666%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto aria primaria	corpo	17 968,84 €	0,03285%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto espansione diretta	corpo	49 588,60 €	0,09066%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto idrico-sanitario	corpo	9 802,19 €	0,01792%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento nere condominiale	corpo	2 674,57 €	0,00489%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque grigie condominiale	corpo	1 302,48 €	0,00238%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque bianche condominiale	corpo	5 987,51 €	0,01095%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto VVF	corpo	1 388,02 €	0,00254%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
10E.3	Edificio M4	corpo	1 237 714,53 €			
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	239 252,60 €	0,43740%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti - strutture	corpo	39 085,94 €	0,07146%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	191 125,45 €	0,34941%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - strutture	corpo	10 184,07 €	0,01862%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti - finiture	corpo	44 487,28 €	0,08133%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Tetti e manti di copertura	corpo	130 022,97 €	0,23771%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere murarie	corpo	153 242,79 €	0,28016%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Isolamento termico e acustico	corpo	38 088,61 €	0,06963%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Intonaci	corpo	24 874,58 €	0,04548%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Controsoffitto	corpo	21 875,00 €	0,03999%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	565,88 €	0,00103%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	149 251,54 €	0,27286%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	9 786,77 €	0,01789%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture	corpo	50 478,79 €	0,09228%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1

	Dotazioni impiantistiche parti comuni	corpo	24 904,30 €	0,04553%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	14 821,25 €	0,02710%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto fotovoltaico	corpo	37 706,32 €	0,06893%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Assistenze murarie	corpo	3 900,39 €	0,00713%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Impianto idrico-sanitario	corpo	10 618,51 €	0,01941%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento nere condominiale	corpo	7 973,80 €	0,01458%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque grigie condominiale	corpo	4 205,38 €	0,00769%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque bianche condominiale	corpo	4 047,50 €	0,00740%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Sottocentrale SC_Modulo	corpo	16 465,61 €	0,03010%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Sottocentrale SC_Modulo - Regolazione	corpo	10 749,20 €	0,01965%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
10E.4	<i>Interrati M</i>	<i>corpo</i>	<i>456 157,09 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	85 636,91 €	0,15656%	STRUTTURE	OG1
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	338 643,10 €	0,61910%	STRUTTURE	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	14 606,60 €	0,02670%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	16 516,66 €	0,03020%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - strutture	corpo	753,82 €	0,00138%	STRUTTURE	OG1
10E.5	<i>Parti generali</i>	<i>corpo</i>	<i>282 993,22 €</i>			
	Smaltimento nere condominiale	corpo	4 521,15 €	0,00827%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque grigie condominiale	corpo	2 523,78 €	0,00461%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Smaltimento acque bianche condominiale	corpo	4 644,95 €	0,00849%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Sottocentrale SC_Modulo	corpo	129 009,54 €	0,23585%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Sottocentrale SC_Modulo - Regolazione	corpo	28 313,39 €	0,05176%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto idrico-sanitario	corpo	81 274,00 €	0,14858%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Impianto VVF	corpo	17 294,08 €	0,03162%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Assistenze murarie	corpo	15 412,33 €	0,02818%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
11E	Modulo EC (Energy Center)	corpo	3 430 551,85 €			
11E.1	<i>Energy Center K2</i>	<i>corpo</i>	<i>1 013 542,62 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	10 204,03 €	0,01865%	STRUTTURE	OG1
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	58 280,96 €	0,10655%	STRUTTURE	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	3 584,35 €	0,00655%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	15 525,50 €	0,02838%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - strutture	corpo	163,43 €	0,00030%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti - finiture	corpo	2 678,94 €	0,00490%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere murarie	corpo	1 517,92 €	0,00278%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1

	Pavimenti e rivestimenti	corpo	7 847,65 €	0,01435%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	3 828,49 €	0,00700%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	616,14 €	0,00113%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	565 108,17 €	1,03313%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Generale	corpo	322 173,74 €	0,58900%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Regolazione	corpo	22 013,30 €	0,04024%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
11E.2	<i>Energy Center R6</i>	<i>corpo</i>	<i>1 088 808,36 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	19 703,62 €	0,03602%	STRUTTURE	OG1
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	121 541,42 €	0,22220%	STRUTTURE	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	6 300,53 €	0,01152%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	17 475,50 €	0,03195%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore - strutture	corpo	163,43 €	0,00030%	STRUTTURE	OG1
	Solai, sottofondi, vespai e massetti - finiture	corpo	6 148,93 €	0,01124%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere murarie	corpo	4 007,98 €	0,00733%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	16 350,01 €	0,02989%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	9 074,57 €	0,01659%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere da pittore - Finiture	corpo	942,66 €	0,00172%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Sistemazioni a verde	corpo	6 740,92 €	0,01232%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	774 972,24 €	1,41680%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
	Regolazione	corpo	22 083,02 €	0,04037%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Recupero grigie	corpo	83 303,53 €	0,15229%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
11E.3	<i>Cabina ACEA</i>	<i>corpo</i>	<i>40 161,03 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	939,64 €	0,00172%	STRUTTURE	OG1
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	33 936,46 €	0,06204%	STRUTTURE	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	4 017,82 €	0,00735%	STRUTTURE	OG1
	Opere da pittore	corpo	322,23 €	0,00059%	STRUTTURE	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture	corpo	944,88 €	0,00173%	STRUTTURE	OG1
11E.4	<i>Edificio M5</i>	<i>corpo</i>	<i>389 896,48 €</i>			
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	389 896,48 €	0,71281%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
11E.5	<i>Edificio P1</i>	<i>corpo</i>	<i>799 398,58 €</i>			
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	799 398,58 €	1,46145%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
11E.6	<i>Edificio Y</i>	<i>corpo</i>	<i>1 287,90 €</i>			
	Quadri elettrici e dorsali principali	corpo	1 287,90 €	0,00235%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
11E.7	<i>BMS</i>	<i>corpo</i>	<i>97 456,88 €</i>			
	Supervisione	corpo	97 456,88 €	0,17817%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
12E	Modulo J (Infrastrutture)	corpo	8 483 027,48 €			
12E.1	<i>Strade</i>	<i>corpo</i>	<i>2 722 562,68 €</i>			

	Scavi e rinterri	corpo	87 072,97 €	0,15919%	STRUTTURE	OG3
	Lavori stradali e infrastrutture - opere stradali	corpo	1 391 998,36 €	2,54484%	STRUTTURE	OG3
	Lavori stradali e infrastrutture - impianti	corpo	1 243 491,35 €	2,27334%	IMPIANTI ELETTRICI	
12.E.2	<i>Sottoservizi</i>	<i>corpo</i>	<i>4 517 166,48 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	442 359,54 €	0,80872%	STRUTTURE	OG3
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	9 759,14 €	0,01784%	STRUTTURE	OG3
	Acquedotti e fognature	corpo	1 723 831,83 €	3,15150%	STRUTTURE	OG3
	Rete gas	corpo	175 975,50 €	0,32172%	STRUTTURE	OG3
	Rete idrica acquedotto	corpo	100 949,74 €	0,18456%	STRUTTURE	OG3
	Rete duale	corpo	495 079,35 €	0,90510%	STRUTTURE	OG3
	Rete smaltimento acque grigie	corpo	47 436,37 €	0,08672%	STRUTTURE	OG3
	Rete Teleriscaldamento	corpo	988 364,88 €	1,80692%	STRUTTURE	OG3
	Rete smaltimento meteoriche da disoleare - Vasche prima pioggia	corpo	232 115,94 €	0,42435%	STRUTTURE	OG3
	Rete recupero acque meteoriche	corpo	243 471,93 €	0,44511%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
	Trattamento lago-fontana	corpo	57 822,26 €	0,10571%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
12.E.3	<i>Collegamento Via Kobler - strade</i>	<i>corpo</i>	<i>829 688,85 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	26 892,72 €	0,04917%	STRUTTURE	OG3
	Lavori stradali e infrastrutture	corpo	369 333,36 €	0,67521%	STRUTTURE	OG3
	Sistemazioni a verde	corpo	187 383,75 €	0,34257%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture - impianti	corpo	246 079,02 €	0,44988%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
12.E.4	<i>Collegamento Via Kobler - Sottoservizi</i>	<i>corpo</i>	<i>339 437,38 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	157 859,02 €	0,28860%	STRUTTURE	OG3
	Conglomerati, acciai e casseforme	corpo	3 441,51 €	0,00629%	STRUTTURE	OG3
	Acquedotti e fognature	<i>corpo</i>	178 136,85 €	0,32567%	STRUTTURE	OG3
12.E.5	<i>Collegamento Via dei Bersaglieri</i>	<i>corpo</i>	<i>74 172,09 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	6 461,09 €	0,01181%	STRUTTURE	OG3
	Lavori stradali e infrastrutture	corpo	67 711,00 €	0,12379%	STRUTTURE	OG3
13E	Lavorazioni generali dell'area	corpo	3 704 355,76 €			
	<i>Lavorazioni generali dell'area</i>	<i>corpo</i>	<i>3 704 355,76 €</i>			
	Scavi e rinterri	corpo	13 851,44 €	0,02532%	STRUTTURE	OG3
	Precarica	corpo	1 540 068,67 €	2,81554%	STRUTTURE	OG3
	Demolizioni, rimozioni, trasporti e bonifiche	corpo	439 795,65 €	0,80403%	STRUTTURE	OG3
	Fondazioni speciali	corpo	1 710 640,00 €	3,12738%	STRUTTURE	OS21
14E	Parco	corpo	3 869 729,00 €			
14E.1	<i>Modellazione terreno</i>	<i>corpo</i>	<i>1 463 251,60 €</i>			

	Scavi e rinterrì	corpo	211 399,38 €	0,38648%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Supervisione	corpo	1 251 852,22 €	2,28863%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
14E.2	<i>Idraulica</i>	<i>corpo</i>	<i>484 578,35 €</i>			
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	194 815,48 €	0,35616%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Impermeabilizzazioni	corpo	177 966,41 €	0,32536%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	69 220,20 €	0,12655%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Sistemazioni a verde	corpo	42 576,26 €	0,07784%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
14E.3	<i>Camminamenti</i>	<i>corpo</i>	<i>841 574,82 €</i>			
	Solai, sottofondi, vespai e massetti	corpo	76 711,74 €	0,14024%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	251 712,90 €	0,46018%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture - finiture	corpo	112 141,96 €	0,20502%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Lavori stradali e infrastrutture - impianti	corpo	401 008,22 €	0,73312%	IMPIANTI ELETTRICI	OG11
14E.4	<i>Verde</i>	<i>corpo</i>	<i>957 088,38 €</i>			
	Demolizioni, rimozioni, trasporti e bonifiche	corpo	104 868,00 €	0,19172%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Sistemazioni a verde	corpo	341 738,34 €	0,62476%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	282 600,00 €	0,51665%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Irrigazione	corpo	227 882,04 €	0,41661%	IMPIANTI MECCANICI	OG11
14E.5	<i>Arredo</i>	<i>corpo</i>	<i>123 235,85 €</i>			
	Pavimenti e rivestimenti	corpo	19 300,00 €	0,03528%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere da falegname	corpo	75 593,30 €	0,13820%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Opere in ferro e alluminio	corpo	28 342,55 €	0,05182%	ARCHITETTURA M-P-Y	OG1
	Totale degli articoli di lavoro		54 698 835,29 €	100,000%		
	Oneri per la sicurezza		3 029 014,88 €			
		Totale	57 727 850,17 €			
15E	SERVIZIO DI BONIFICA BCM	corpo	1 010 544,26 €	100,000%	CAT. a) art. 2 c. 4 DM 82/2015	

RIEPILOGO CATEGORIE SOA

categoria	descrizione	importo categoria	oneri sicurezza	totale importo	%	classificazione
OG1 (Prevalente)	Opere civili	25 546 660,26 €	1 414 677,55 €	26 961 337,81 €	46,70%	VIII
OG3	Opere stradali	8 498 494,93 €	470 614,55 €	8 969 109,48 €	15,54%	VI
OG11	Opere impiantistiche	15 076 512,37 €	834 880,31 €	15 911 392,68 €	27,56%	VIII
OG12	Bonifica ambientale	3 866 527,73 €	214 113,70 €	4 080 641,43 €	7,07%	V
OS21	Strutture speciali	1 710 640,00 €	94 728,78 €	1 805 368,78 €	3,13%	IV
TOTALE		54 698 835,29 €	3 029 014,88 €	57 727 850,17 €	100,00%	

9. VALUTAZIONE DEI LAVORI – CONDIZIONI GENERALI

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nella presente relazione e negli altri atti contrattuali che l'appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa generale e particolare già citata.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa, di carattere economico, che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti per motivi legati ad una superficiale valutazione del progetto da parte dell'appaltatore.

Le eventuali varianti che rientrino nelle casistiche individuate dal Codice dei contratti pubblici dovranno essere ufficialmente autorizzate dal direttore dei lavori, nei modi previsti dal Decreto M.I.T. 7 marzo 2018, n. 49 e contabilizzate secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, nella categoria delle variazioni in corso d'opera, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti, su richiesta del direttore dei lavori e saranno a totale carico e spese dell'appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa effettuata anche in fasi o periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'appaltatore.

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Le norme riportate in questo articolo si applicano per tutti i lavori indicati dalla presente relazione (eseguiti in economia, a misura, a corpo) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'appaltatore nei modi previsti; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco Prezzi indicato contrattualmente e individuato dai documenti che disciplinano l'appalto.

10. VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dal direttore dei lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le prestazioni in economia da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dal direttore dei lavori.

L'annotazione dei lavori in economia dovrà essere effettuata da direttore dei lavori o da persona espressamente incaricata con le seguenti modalità:

- in caso di lavori a cottimo la registrazione delle lavorazioni eseguite dovrà essere fatta sul libretto delle misure;
- in caso di lavori in amministrazione la registrazione andrà effettuata sulle liste settimanali suddivise per giornate e provviste;
- le firme per quietanza dell'affidatario dovranno essere apposte sulle stesse liste di registrazione.

Dopo l'annotazione provvisoria sul libretto delle misure o sulle liste settimanali dovrà essere redatta, su un apposito registro, una sintesi delle lavorazioni eseguite riportando, in ordine cronologico e per ciascuna lavorazione, le risultanze dei libretti indicando:

- le partite dei fornitori a credito secondo le somministrazioni progressive;
- le riscossioni e pagamenti eseguiti secondo l'ordine di effettuazione e con i riferimenti alla numerazione dei libretti e delle fatture.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori e dopo la loro esecuzione.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni del direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

11. CAMPIONATURA DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONI

Sarà a carico dell'Appaltatore l'esecuzione delle prove, in sito o in laboratorio, richieste dalla Direzione dei lavori e/o dalla Commissione di collaudo in corso d'opera per l'accertamento della qualità e della resistenza dei componenti e dei materiali approvvigionati, della sicurezza e della efficienza degli impianti, con l'onere per lo stesso Appaltatore anche di tutta l'attrezzatura e dei mezzi necessari per il prelievo e l'inoltro dei campioni a laboratori specializzati accompagnati da regolare verbale di prelievo sottoscritto dal Direttore dei lavori, e per l'ottenimento dei relativi certificati.

Si stabilisce che nell'esecuzione delle opere l'Appaltatore dovrà dimostrare di aver scelto i materiali e/o componenti prodotti da Società che svolgono la propria attività industriale con un "Sistema qualità" certificato secondo le normative:

- UNI EN ISO 9001 - Sistemi di Gestione per la Qualità.

L'Appaltatore dovrà presentare, nel corso dei lavori, le certificazioni dei materiali impiegati nel termine che verrà fissato dalla D.L. e un campionario completo dei materiali elementari, lavorati, semilavorati e componenti che intende impiegare nell'esecuzione delle opere, che dovranno essere di prima scelta e conformi alle normative vigenti e dovranno riportare i rispettivi marchi di qualità, tra cui, in particolare:

- strutture in cls armato gettate in opera e prefabbricate;
- infissi esterni ed interni e relative ferramenta;
- lastre in gesso rivestito e similari;
- pavimenti e rivestimenti interni ed esterni;
- pitture, smalti e collanti;
- apparecchi sanitari, sifoni e rubinetterie;
- caldaie ed unità di climatizzazione;
- apparecchiature elettriche, telefoniche e di sicurezza e di illuminazione;
- apparecchiature ed organi per impianti idrici e di scarico;
- apparecchiature e componenti per impianti per ricircolo ed aspirazione aria dai W.C.;
- elementi prefabbricati, quali soglie, cigli, copertine e simili;
- giunti sismici, di assestamento o di dilatazione.

Laddove verrà richiesto l'impiego di tecnologie e materiali omologati, l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. apposite certificazioni di garanzia delle qualità.

L'Amministrazione si riserva di far eseguire presso laboratori legalmente autorizzati o di fiducia dell'Amministrazione stessa, le prove tecnologiche sui materiali e componenti da impiegare. In ogni caso dovranno essere eseguite da laboratori ufficiali legalmente riconosciuti tutte le prove prescritte dalle vigenti leggi in materia di costruzioni edilizie a struttura tradizionale o prefabbricata. Anche le spese per le prove da far eseguire presso i laboratori ufficiali o di fiducia dell'Amministrazione sono a carico dell'Appaltatore.

I manufatti portanti in c.a. o in acciaio di serie prodotti fuori opera saranno di serie controllata, con certificato di origine firmato dal produttore con indicati il progettista e il responsabile della produzione. Il progettista dovrà documentare le caratteristiche meccaniche, lo stato di coazione, M, N, T, i carichi e loro distribuzioni, protezioni, apparecchi di appoggio, giunti, prescrizioni per il sollevamento, trasporto e montaggio, RCK dei getti integrativi, possibilità di impiego in ambiente aggressivo, resistenze termiche al fuoco ed eventuali integrazioni.

I materiali lavorati utilizzati nella realizzazione dell'opera devono essere muniti di marchio di fabbrica ed accompagnati da regolare certificato di idoneità tecnica o di qualificazione rilasciato dalla I.C.I.T.E. L'Appaltatore dovrà indicare il nominativo della Casa produttrice con relativa documentazione tecnica illustrativa, affinché l'Amministrazione appaltante possa pronunciarsi sulla accettabilità del materiale fornito o lavorato. Qualora, invece, i materiali lavorati vengano prodotti in cantiere o presso artigiani, l'Appaltatore dovrà presentare il progetto costruttivo completo di disegni particolareggiati e di dettaglio e, a lavorazione ultimata, i campioni finiti.

La posa in opera di tutti i materiali e degli impianti potrà avvenire solo dopo che l'amministrazione appaltante avrà espresso la propria accettazione sia in ordine ai campioni presentati che alle caratteristiche e qualità dei materiali stessi.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere a propria cura e spese a richiedere ed ottenere le prescritte "Certificazioni".

Tra queste si citano:

- i Certificati di prevenzione incendi, per ciascuna delle attività soggette, rilasciati dal Comando Provinciale dei VV.FF. competente per territorio
- la certificazione di collaudo per gli apparecchi a pressione, gli impianti elettrici e gli impianti di sollevamento a cura dell' U.T.O.V.

In conformità al DM 37/2008 e s.m.i., gli impianti ed i loro componenti devono rispondere alle regole della buona tecnica. A fine dei lavori dovranno essere rilasciate alla D.L. le prescritte Dichiarazioni di Conformità.

Si intende valida altresì - ogni altra norma vigente nel territorio nazionale in materia edilizia, che non sia in contrasto con le "Norme e Condizioni" sopra richiamate, nonché con quanto precisato con la presente relazione.

11.1. PROVE DI LABORATORIO

L'Amministrazione appaltante si riserva di fare eseguire presso laboratori legalmente autorizzati o di fiducia dell'Amministrazione stessa, le prove tecnologiche sulle terre, sui materiali da costruzione, sui conglomerati cementizi e bituminosi, anche ad integrazione di quelle eseguibili presso il laboratorio di cantiere, qualora attrezzato in funzione della importanza delle opere da eseguirsi.

In ogni caso dovranno essere eseguite da laboratori ufficiali legalmente riconosciuti tutte le prove prescritte dalle vigenti leggi in materia di costruzione edilizia a struttura tradizionale o prefabbricata, ed in particolare, dalle leggi vigenti che regolano le opere in conglomerato cementizio normale ed a struttura metallica.

Tutte le spese per le prove eseguite da laboratori Ufficiali, o di fiducia dell'Amministrazione, sono a totale carico della Ditta.

Solo qualora le opere abbiano una modesta estensione della superficie e la loro realizzazione sia ritenuta dalla D.L. soddisfacente in funzione di prove empiriche o di altri elementi disponibili, la Direzione Lavori potrà esonerare, a suo insindacabile giudizio, la Ditta dall'esecuzione delle prove prescritte.

12. PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI GENERALI

12.1. OMNICOOMPRESIVITA' DEL PREZZO DEGLI ARTICOLI A CORPO

Con i prezzi a corpo s'intende compensare l'Impresa Appaltatrice di ogni onere generale e particolare per dare le opere perfettamente funzionanti e complete anche nelle parti non esplicitamente descritte e prescritte. In particolare, sono compensati tutti gli oneri per la realizzazione delle opere, oggetto dell'articolo stesso, in conformità alle norme citate precedentemente. Pertanto, le caratteristiche geometriche e costruttive delle strutture, degli impianti e dei materiali, di seguito descritte e indicate nei disegni allegati, sono da considerarsi come prescrizioni minime.

In particolare, sono compensati tutti gli oneri per la realizzazione delle opere, oggetto dell'articolo stesso, in conformità alle norme citate precedentemente ed in particolare alla legge per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici (Dlgs 311/2006 e s.m.i.) e relativi regolamenti d'attuazione.

Il prezzo unitario degli articoli a corpo di estimativo compensa, inoltre, qualsiasi onere generale o particolare previsto a carico dell'Appaltatore e documenti normativi in esso citati, significando che lo stesso è da intendersi fisso ed invariabile ai sensi dell'art.59 – comma 5 bis - del codice dei contratti pubblici di cui al Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.

Rimane pertanto stabilito che non sarà corrisposto all'Appaltatore alcun maggior compenso rispetto al prezzo a corpo (fisso ed invariabile) stabilito in estimativo, anche nel caso in cui venissero apportate varianti od aggiunte alle opere, per assicurare la stabilità, l'agibilità, il rispetto delle norme vigenti o per qualsiasi altro motivo insito nella natura delle opere stesse.

Saranno invece valutate a parte soltanto eventuali varianti od aggiunte che venissero richieste esclusivamente per fatti dell'Amministrazione appaltante.

12.2. CONSEGNA PARZIALE

Ai sensi dell'art.5 comma 9 del D.M. 49/2018, considerando la natura delle opere da realizzare la stazione appaltante potrà effettuare la consegna parziale dei lavori in più volte.

12.3. SPECIFICHE TECNICHE

Tutti gli eventuali prodotti/lavorazioni/forniture di una determinata fabbricazione o provenienza o procedimenti particolari sono da intendersi, anche se non espressamente indicato, "o equivalenti". Pertanto, non si pone alcuna limitazione all'utilizzo di prodotti/materiali/lavorazioni di qualsiasi fabbricazione o provenienza di analoghe caratteristiche o superiori, ai sensi dell'art. 15 comma 15 del DPR 207/2010 e dell'art. 68 del Dlgs 50/2016 e s.m.i.,

12.4. PREVENZIONE INCENDI

Il progetto definitivo è stato oggetto di valutazione da parte del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco – Comando Provinciale di Roma, Divisione I – Prevenzione incendi che si è espresso con parere COM-RM. REGISTRO UFFICIALE U.0028532.29-05-2015; il progetto esecutivo ne recepisce le indicazioni e prescrizioni.

12.5. OBBLIGHI DI TUTELA

Prima dell'inizio dei lavori e comunque almeno 30 giorni prima dell'inizio degli scavi di sbancamento/sezione obbligata per le fondazioni e per la posa degli impianti tecnologici, la Direzione dei Lavori dovrà formalmente investire, per gli opportuni controlli di competenza, la Soprintendenza dei Beni culturali ed ambientali di Roma (sezione archeologia e beni culturali), sulla base di quanto dichiarato nel richiamato parere espresso dalla Soprintendenza stessa, precisando che gli eventuali oneri per l'assistenza archeologica saranno a carico dell'Amministrazione.

Il progetto esecutivo recepisce tutte le prescrizioni riportate nei pareri degli Enti emessi in fase di progetto definitivo e VIA.

12.6. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio ambientale dovrà essere predisposto dalla Stazione Appaltante in fase realizzativa sia per garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale sia per disporre gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

12.7. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE OPERE

I padiglioni in argomento sono ubicati come riportato sui disegni, con forme e dimensioni così come rappresentato nelle tavole progettuali sulle quali sono riportate anche le dimensioni in pianta e sezioni dei fabbricati.

L'Appaltatore dovrà verificare tutte le dimensioni architettoniche, sia in pianta che in sezione, in quanto in alcune aree dei padiglioni non è stato possibile accedere ed in altre sono riscontrate oggettive difficoltà ad effettuare rilievi accurati.

In particolare, le dimensioni dei vani, riportate sui disegni, devono intendersi:

- rese a lavori ultimati;
- prese tra i fili interni delle pareti, per le misure in pianta e tra i pavimenti e l'intradosso dei solai per quelle in sezione;
- prevalenti su ogni altra dimensione riportata (quale lo spessore di tramezzi, tamponamenti esterni, ecc.).

Al fine di migliorare l'esecuzione delle opere in sede esecutiva potranno essere apportate, a richiesta della D.L. e comunque dietro approvazione scritta della Stazione Appaltante, piccole varianti di distribuzione in pianta senza alcun aumento di prezzo.

12.8. TOLLERANZE DIMENSIONALI

La ristrutturazione dei padiglioni dovrà essere dimensionalmente conforme ai disegni, rispettando le dimensioni previste dagli elaborati grafici.

Nessun compenso verrà corrisposto per eventuali varianti interne ed esterne.

13. CONDIZIONI ED ONERI DIVERSI PER L'APPALTATORE

Ad integrazione degli oneri richiamati nello schema di contratto ed in altre parti del presente C.S.A. viene fatto carico all'appaltatore degli oneri derivanti da:

13.1. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

L'Appaltatore è ritenuto a pienamente consapevole delle situazioni ambientali di fatto esistenti nell'ambito del cantiere, sia per quanto concerne l'accessibilità allo stesso, sia per quanto attinente alla disponibilità di acqua, energia e di quanto altro sia necessario per la realizzazione delle opere, nonché per l'attivazione e l'esercizio del cantiere.

In considerazione del fatto che le opere oggetto d'appalto saranno eseguite nell'ambito di un complesso infrastrutturale, il cui esercizio non dovrà essere penalizzato in alcun modo dall'attività di ristrutturazione dei padiglioni, l'Appaltatore rinuncerà a priori a qualsiasi azione di rivalsa o richiesta di indennizzo per eventuali rallentamenti nei lavori e/o minor rendimento di maestranze dovuti all'attività condotta nell'ambito dell'ospedale militare.

A tal fine si intende che l'Appaltatore abbia eseguito opportuni sopralluoghi ed accertamenti del caso e più precisamente di:

- essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti, di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti all'andamento e al costo dei lavori da eseguire;
- aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
- avere accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate;
- aver accertato l'esistenza di eventuali sottoservizi come cavidotti, condutture sia aeree che interrate, vasche e serbatoi sia interrati che fuori terra e relative linee elettriche, telefoniche e di altri enti civili e militari, acquedotti, gasdotti, fognature e simili, per le quali sia necessario richiedere all'ente proprietario il permesso per l'attraversamento o lo spostamento dei sopradetti sottoservizi (art.4 legge 1/1978);
- essere a conoscenza delle finalità che l'Amministrazione intende perseguire con la realizzazione dei lavori; ciò soprattutto riguardo al rispetto del tempo utile per l'ultimazione dei lavori e delle facoltà di procedere che l'Amministrazione si riserva in caso di ritardo per negligenza dell'Appaltatore.
- aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto sotto il profilo tecnico, anche in merito ai particolari costruttivi, riconoscendolo a norma di legge e a regola d'arte e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori;
- avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e clausole, in modo particolare quelle di cui agli adempimenti ed oneri dell'Appaltatore, e tutte le circostanze di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
- aver giudicato, nell'effettuare l'offerta, i prezzi equi e remunerativi anche in considerazione degli elementi che influiscono sia sul costo dei materiali, sia sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti;
- aver controllato il computo metrico delle lavorazioni costituenti gli articoli a corpo e di aver tenuto conto nella formulazione dell'offerta delle quantità e delle voci necessarie per l'esecuzione dell'opera compensata a corpo;

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore di cui al successivo apposito articolo.

L'impresa inoltre, preliminarmente a qualsiasi attività lavorativa, dovrà ricercare tutti gli impianti e reti di servizi (rete idrica, elettrica, fognaria, telefonica, etc...) presenti nell'area oggetto di intervento e di essere consapevole che sarà suo onere effettuare le dovute ricerche presso gli Enti competenti al fine di acquisire le necessarie/opportune informazioni riguardanti la posizione delle reti di servizio nell'area oggetto di intervento. Resta tuttavia inteso che l'impresa si assume l'onere di ricercare

anche tutte quelle di servizio che non risultano agli atti dell'A.D. Pertanto, l'impresa medesima, sulla base delle informazioni acquisite, dovrà effettuare in sito gli opportuni sondaggi, adottando tutte le precauzioni necessarie per evitare interruzione dei servizi e, ove necessario, eseguire scavi a mano, al fine di verificare e completare le informazioni del caso. Al termine dell'attività di ricerca di cui sopra, l'Appaltatore dovrà studiare e proporre al Direttore dei lavori gli eventuali spostamenti e/o deviazioni delle reti che saranno individuate, usando l'accortezza di non interrompere, o limitare al massimo, la funzionalità degli edifici che vengono serviti da tali impianti che vengono serviti da tali impianti. L'impresa dovrà ripristinare a sue cure e spese gli eventuali manufatti/infrastrutture/reti di servizio/impianti che saranno danneggiati durante l'esecuzione dei lavori; l'impresa medesima sarà anche ritenuta responsabile dei danni derivanti dal danneggiamento.

L'appaltatore inoltre è a perfetta conoscenza delle caratteristiche geognostiche dei terreni interessati alle costruzioni, sia attraverso i dati forniti in merito dall'Amministrazione, sia attraverso più approfondite indagini geognostiche che la stessa lo stesso ritenga opportuno eseguire a proprie cure e spese e per proprio conto, secondo le specifiche istruzioni emanate dagli organi tecnici competenti e comunque nel rispetto delle indicazioni di cui al Decreto 14 gennaio 2008 del Ministero Infrastrutture e Trasporti avente ad oggetto le "Norme Tecniche per le Costruzioni".

13.2. AVVIO E GESTIONE DEL CANTIERE

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero un esemplare del cartello indicatore di cantiere, con le dimensioni di almeno 100 cm di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LLPP del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

È a carico e a cura dell'appaltatore la guardiana e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore. Ciò anche durante i periodi di sospensione e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della stazione appaltante.

Ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da 51,65 euro a 516,46 euro.

Al termine dell'intervento dovrà essere ripulito l'intero lotto e gli edifici in particolare:

Dovranno essere smontate tutte le opere provvisorie con ricollocazione di tutti gli elementi eventualmente rimossi senza esclusione alcuna.

L'area di cantiere dovrà essere rilasciata perfettamente ripulita e liberata da qualsiasi materiale.

13.3. RILIEVI – CAPISALDI E TRACCIATI

Al momento della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili di progetto allegati al contratto richiedendo gli eventuali chiarimenti necessari alla piena comprensione di tutti gli aspetti utili finalizzati al corretto svolgimento dei lavori da eseguire. Qualora, durante la consegna dei lavori, non dovessero emergere elementi di discordanza tra lo stato dei luoghi e gli elaborati progettuali o l'appaltatore non dovesse sollevare eccezioni di sorta, tutti gli aspetti relativi al progetto e al suo posizionamento sull'area prevista devono intendersi come definitivamente accettati nei modi previsti e indicati negli elaborati progettuali, fermo restando che sarà sua facoltà effettuare, a proprie cure e spese, in contraddittorio con la Direzione Lavori, un eventuale ulteriore rilievo plano-altimetrico delle zone comunque interessate dalle opere da eseguire.

Durante l'esecuzione delle opere sarà onere dell'appaltatore provvedere alla realizzazione e conservazione di capisaldi di facile individuazione e delle opere di tracciamento e picchettazione delle aree interessate dai lavori da eseguire; la creazione o la conservazione dei capisaldi necessari all'esecuzione dei lavori sarà effettuata con l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento in base alle quali si eseguirà il successivo tracciamento.

13.4. AGGIORNAMENTO INVENTARIALE

Viene in tal senso inteso l'insieme delle incombenze cui l'appaltatore dovrà dar corso per procedere alla compilazione degli specifici schemi forniti dalla D.L. di cui alle circolari di GENIODIFE U.G.C.T.- 2° Ufficio M_D/GGEN/05/300967/08 del 18 agosto 2008; e n. ° MD/GGEN/05/744/09 del 05.03.2009.

13.5. ONERI DIVERSI

Sono a carico dell'Appaltatore i seguenti adempimenti ed oneri connessi per:

- l'organizzazione del cantiere, l'impiego dei mezzi d'opera, l'attuazione delle opere provvisoriale, nonché l'adozione di quanto previsto e disposto dalle leggi e regolamenti vigenti e suggerito dalla pratica, al fine di evitare danni, sinistri ed infortuni alla maestranza impiegata in cantiere ed a terzi. A tal proposito tutte le macchine e le attrezzature debbono essere in perfetto stato di servibilità e manutenzione, oltrechè provviste di tutti gli accessori ed equipaggiamenti necessari al loro regolare funzionamento in sicurezza;
- l'assicurazione contro ogni tipo di incidente causato ad opere o terzi;
- la disciplina della maestranza di cantiere;
- eseguire regolarmente tutti i lavori in conformità al progetto ed ai particolari esecutivi e richiedere al Direttore dei lavori tempestive disposizioni per le particolarità che eventualmente non risultino da disegni, dalla descrizione delle opere o comunque dai documenti contrattuali;
- predisporre le attrezzature ed i mezzi d'opera normalmente occorrenti per la esecuzione dei lavori ad esso affidati, nonché gli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni e controlli dei lavori stessi;
- provvedere agli allacciamenti provvisori per i servizi di acqua, energia elettrica, telefono e fognature per il cantiere, in quanto necessari, qualora non si possa dar luogo agli allacciamenti definitivi;
- provvedere ai materiali, agli operai e ai mezzi d'opera occorrenti per le normali prove di collaudo;
- realizzare opere murarie occorrenti per l'esecuzione degli impianti, come formazioni di fori, tagli, tracce, incassature, sia nei muri, sia nelle altre strutture e le conseguenti riprese di murature, pavimentazioni, intonacature, decorazioni, tinteggiature, verniciature, tappezzerie, ecc., che siano state eseguite;
- eseguire le prove che la Direzione dei lavori, in caso di contestazioni, ordini di far eseguire presso gli Istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi nelle varie lavorazioni, in relazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi;
- provvedere alla sorveglianza del cantiere, alla sua pulizia, allo sgombero (a lavori ultimati) delle attrezzature, dei materiali residui e di quanto altro non utilizzato nelle opere dell'appaltatore;
- redigere il piano operativo di sicurezza e le eventuali integrazioni;
- provvedere alla consegna di tutti gli elaborati grafici illustrativi del tracciato effettivo, delle caratteristiche e della consistenza delle reti elettriche, idriche, di riscaldamento, fognarie, del gas, interne ed esterne, completi di indicazioni relative a posizione e profondità di cunicoli, pozzetti di ispezione, quote di scorrimento e quanto altro necessario per soddisfare le esigenze di manutenzione e gestione;
- effettuare la consegna di tutta la documentazione relativa a strutture, impianti e attrezzature, unitamente a calcoli, certificazioni, garanzie, modalità di uso e manutenzione e quanto altro necessario per la relativa gestione e manutenzione;
- richiedere la presenza di esperti per l'assistenza alla consegna e per l'avvio degli impianti;
- effettuare la pulizia di tutte le opere realizzate e degli spazi esterni, lo sgombero di ogni opera provvisoriale, di detriti, residui e rifiuti di cantiere entro il termine indicato dalla Direzione dei lavori in relazione alla data di presa in consegna;
- adottare, nell'esecuzione di tutti i lavori, tutti i provvedimenti e cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi,

nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel Dlgs 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni;

- trasportare alle pubbliche discariche i materiali derivanti da demolizioni e/o rimozioni e non più riutilizzabili, compresi gli oneri delle discariche.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto a presentare, ove ne ricorrano gli estremi, tutta la documentazione tecnica necessaria per il rilascio di licenze, approvazioni e nulla osta da parte degli Uffici Tecnici della stazione appaltante preposti a verifiche e controlli di sicurezza previsti dalle normative vigenti e relative disposizioni attuative interne nonché alle incombenze che ricorrano negli altri casi in cui il rilascio di licenze, approvazioni e nulla osta siano di esclusiva competenza di enti esterni alla stazione appaltante.

Nel caso di certificazioni antincendio sarà onere dell'Appaltatore provvedere a tutte le fasi dell'istruttoria della pratica per l'ottenimento del CPI ai fini della prevenzione incendi presso il competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco da acquisire al termine dei lavori dall'Appaltatore

Per quanto concerne gli impianti a pressione, l'Appaltatore dovrà richiedere all'UTOV (ufficio tecnico omologazioni e verifiche interno all'A.D.), così come previsto dalla circolare n.0/4/1930/J/06-03/EL/02 del 22/10/2002 di Geniodife UTOV, l'accertamento di conformità per l'omologazione degli impianti, previa approvazione da parte dello stesso Ente del progetto cantierabile.

Per quanto riguarda gli impianti di messa a terra la l'Appaltatore dovrà richiedere all'UTOV (uff. tecnico interno all'A.D.), così come previsto dalla circolare n.0/4/2030/J/05-03/CL/02 del 12/11/2002 di Geniodife UTOV, l'accertamento di conformità per l'omologazione degli impianti realizzati, previa approvazione da parte dello stesso Ente del progetto cantierabile.

In merito agli impianti di sollevamento l'Appaltatore dovrà richiedere all'UTOV (uff. tecnico interno all'A.D.), così come previsto dalla circolare n.0/4/2032/UT/03-03/EL/99 del 01/12/1999 di Geniodife UTOV, l'accertamento di conformità per l'omologazione degli impianti realizzati, previa approvazione da parte dello stesso Ente del progetto cantierabile.

L'Appaltatore è obbligato ad apportare agli elaborati di progetto le eventuali modifiche richieste dagli Uffici Tecnici in parola e quelle che il Direttore dei lavori riterrà necessarie per la migliore riuscita delle opere nell'ambito delle proprie competenze.

I certificati, le licenze ed eventuali altri documenti, sia ottenuti a seguito di domanda specifica, sia consegnati per norma dalle case costruttrici (ad esempio Certificati prova collaudo cavi, apparecchiature varie, serbatoi, ecc..), dovranno essere consegnati, in originale e copia al competente Reparto infrastrutture.

Sono sempre a carico dell'Appaltatore gli oneri riguardanti le competenze professionali dei progettisti ed eventuali assistenti coadiutori per:

- l'accatastamento dei fabbricati;
- la redazione dell'inventario dell'immobile e dell'area oggetto di lavorazione secondo gli schemi forniti dalla D.L. di cui alle circolari di GENIODIFE U.G.C.T.-2° Ufficio n°M_D/GGEN/05/300967/08 del 18 agosto 2008 e n°MD/GGEN/05/744/09 del 05.03.2009, in conformità a quanto richiesto dall'Agenzia del Demanio competente per territorio con nota prot. 16256 del 12.12.2011;
- l'eventuale pratica ai fini della prevenzione incendi presso il Comando Provinciale VV.FF. competente per territorio per le attività previste.

13.6. GARANZIA E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

L'Appaltatore dovrà garantire tutti gli impianti realizzati e la loro manutenzione, per la qualità dei materiali, per il montaggio e per il regolare funzionamento, per dodici mesi di esercizio a partire dalla data di ultimazione dei lavori e comunque fino alla data di collaudo qualora il collaudo stesso fosse effettuato successivamente alla scadenza dei sopradetti dodici mesi.

Fino a tali termini l'Appaltatore dovrà eseguire, a sua cura e spese, la relativa manutenzione, la tempestiva riparazione di tutti i guasti ed imperfezioni che si riscontrassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio e funzionamento e le eventuali sostituzioni dei materiali che risultassero difettati.

13.7. PROVE E MISURAZIONI

Si stabilisce, inoltre, quanto segue:

- Ai fini dell'accettabilità delle lavorazioni eseguite si dovrà fare riferimento alle tolleranze e alle condizioni previste dalle norme di buona esecuzione e regola d'arte.
- Tutti i materiali, la strumentazione e quant'altro necessario per l'esecuzione di prove ordinate dalla D.L., sia in corso d'opera sia a lavori ultimati, saranno a totale carico dell'Appaltatore
- Se l'ispezione o il collaudo rilevano difetti di esecuzione, i lavori dovranno essere rifatti ed il materiale sostituito ed i relativi oneri sono a completo carico dell'Appaltatore. Infine, l'ispezione e i collaudi dovranno essere ripetuti dopo le sostituzioni.
- A prove e lavori ultimati tutte le parti di ciascun impianto dovranno essere completamente pulite. Attrezzature, tubi, valvole e accessori dovranno essere puliti dal grasso e tutte le sbavature asportate.
- Ogni guasto, decolorazione o altro danno a parti degli edifici, causato da negligenza nell'eseguire la pulizia, dovrà essere immediatamente riparato senza alcun addebito per l'A.D.

14. IMPIANTO DI CANTIERE

Alla consegna dei lavori l'Impresa appaltatrice provvederà a propria cura e spese ad organizzare il cantiere (come da indicazioni del PSC), delimitando le zone con barriere invalicabili, secondo normativa, previa individuazione concordata con la D.L., rispondendo in proprio della custodia dei mezzi e materiali. A tal proposito l'Appaltatore dovrà porre in atto, a sua cura e spese, tutte le opere necessarie per garantire la libera circolazione nelle zone adiacenti le aree dove sta operando.

L'Appaltatore dovrà altresì effettuare tutte le predisposizioni atte alla salvaguardia dei materiali e macchinari che si trovano nel cantiere ove opera, provvedendo in proprio. Oltre a ciò l'Impresa è obbligata a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare alle persone ed alle cose ogni danno, delle cui conseguenze essa è sempre ed in ogni caso responsabile in relazione agli obblighi prescritti dalle leggi e regolamenti in vigore.

L'Impresa è in obbligo di provvedere affinché tali precauzioni e tutte le altre che si riscontrino necessarie per assicurare l'incolumità degli operai, siano scrupolosamente e costantemente osservate, pur restando sempre a suo carico ogni responsabilità.

Tra gli adempimenti spettanti all'Appaltatore si evidenziano in particolare:

- l'acquisizione tempestiva di tutte le autorizzazioni o licenze necessarie per l'impianto, il servizio e la gestione del cantiere, nonché, in genere, di quelle comunque necessarie per l'esecuzione delle opere oggetto dell'appalto;
- gli allacciamenti provvisori per l'approvvigionamento dell'acqua, dell'energia elettrica necessari per l'esercizio del cantiere e per l'esecuzione dei lavori appaltati, nonché tutti gli oneri relativi a contributi, lavori e forniture per l'esecuzione di detti allacciamenti provvisori, oltre alle spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
- la realizzazione e il mantenimento, a propria cura e spese, delle vie e dei passaggi interessati dall'esecuzione dei lavori, la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi e recinzioni occorrenti per il servizio del cantiere, previa acquisizione delle necessarie autorizzazioni;
- l'installazione di tabelle e, ove necessario, segnali luminosi, in funzione sia di giorno che di notte, nonché l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per assicurare l'incolumità delle persone e dei mezzi che utilizzino la stessa viabilità e per evitare pericoli per l'interferenza con eventuali altre attività in atto nelle zone adiacenti nonché intralci con le attività di eventuali altre imprese operanti nella stessa zona;
- la manutenzione della viabilità esistente, per l'eliminazione di eventuali danni o la rimozione di detriti prodotti dai mezzi a servizio del cantiere, nel rispetto delle norme comunali e di quelle del codice della strada e dei relativi regolamenti nonché delle disposizioni che dovessero essere impartite in proposito dai competenti organi e dalla direzione lavori;
- la recinzione del cantiere nonché qualunque spostamento della recinzione stessa si rendesse necessario, durante il corso dei lavori, per consentire il regolare svolgimento delle attività in corso o l'eventuale esecuzione di lavori di competenza di altre imprese;
- la fornitura e posa in opera, all'atto della formazione del cantiere, di due tabelle con indicazione dell'Ente Appaltante, dei lavori che verranno eseguiti e del relativo importo, del responsabile del procedimento, del progettista esecutivo delle opere, della direzione lavori, dei coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, della direzione e assistenza del cantiere, dei termini contrattuali di inizio e fine lavori, delle eventuali imprese subappaltatrici, con le caratteristiche e secondo il testo da sottoporre all'approvazione preventiva della Direzione dei lavori (art. 18, comma 3, punto 6 della legge n. 55/90);
- la fornitura dell'energia elettrica per tutte le prove di funzionamento degli impianti e la fornitura del metano necessari per l'esecuzione delle prove di tenuta a caldo e, prima della consegna delle opere, per la verifica del funzionamento dell'impianto di riscaldamento e produzione acqua calda.

14.1. MATERIALE PER LA DIREZIONE LAVORI

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura di tutti gli apprestamenti, materiali e forniture per mettere a disposizione del personale costituente l'Ufficio Direzione Lavori n. 4 stazioni operative corredate da scaffalature chiuse, taglierina, plotter formato A0 colori, scrivanie, sedie, cestini,

frigorifero, macchina fotografica digitale. Si riportano di seguito le dotazioni ed i servizi minimi ritenuti necessari per far fronte alle esigenze connesse con l'espletamento dei compiti di Direzione Lavori:

- n. 4 Personal Computer con le seguenti caratteristiche minime:
- Processore Intel I5 min.3, 2 GHz;
- Sistema Operativo: Windows 10 Home;
- Software Inclusi: Microsoft Office Standard 2018, Project 2016, Autocad 2018;
- Memoria: min. 16 GB di RAM;
- Disco Fisso: min. 500 GB;
- Unità Ottica: DVD+/-RW (riproduzione e masterizzazione di DVD e CD);
- Scheda grafica PCI con memoria min. 512 MB;
- Scheda LAN PCI integrata 10/100/1000;
- Schermo LCD diagonale min. 19", risoluzione 1280 x 1024, luminosità min. 300 cd/m2, contrasto min. 50000:1, tempo di risposta max 2 ms;
- n. 2 Stampanti laser multifunzione (stampante/fotocopiatrice/scanner) per formati A3-A4, con inseritore di fogli automatico.
- Sala riunioni per almeno 25 persone.
- Servizio igienico ad uso esclusivo.
- Impianto di riscaldamento e raffrescamento.
- Pulizia quotidiana dei locali.
- Allaccio corrente elettrica, scarichi e adduzione idrica con acqua calda e fredda.

La manutenzione ed i materiali di consumo delle suddette apparecchiature, per tutto il periodo dei lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, fino alla redazione della contabilità finale.

Tali attrezzature rimarranno di proprietà dell'impresa appaltatrice che provvederà al loro ritiro, al termine delle operazioni di collaudo definitivo nelle condizioni d'uso in cui si troveranno senza avere nulla da pretendere.

La ditta dovrà fornire inoltre alla D.L., senza onere di restituzione, la cancelleria ed il materiale tecnico pertinente alla necessità dell'Amministrazione per le esigenze delle opere in oggetto, fino al concorso di € 10.000,00 (Euro diecimila/00).

Per la effettuazione delle operazioni relative al controllo in corso d'opera, alla contabilizzazione dei lavori ed al trasporto di provini di materiali in laboratori ufficiali, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire alla Stazione Appaltante, per tutta la durata dei lavori, dalla consegna fino alla chiusura della contabilità finale, un'autovettura di media cilindrata per l'espletamento delle incombenze d'ufficio.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri, per una percorrenza annua di circa Km 20.000, relativi a carburante, immatricolazione, tassa di proprietà, assicurazione RCA con massimale illimitato, assicurazione furto e incendio, tipo "Kasco" integrale, assicurazione infortuni al conducente ed ai terzi trasportati, manutenzione ordinaria e straordinaria, sostituzione pneumatici, assistenza e sostituzione del veicolo.

15. ORDINE DA TENERSI NELLA CONDUZIONE LAVORI E NORME GENERALI DA SEGUIRE NELLA ESECUZIONE

L'appaltatore dovrà attenersi, durante lo svolgimento dei lavori, alle eventuali disposizioni e limitazioni che venissero di volta in volta impartite e comunicate dalla Direzione Lavori, in relazione alle attività di caserma.

L'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente ai regolamenti in vigore all'interno dell'Ente ed in relazione ad essi, programmare preventivamente, previo benestare della Direzione Lavori, l'esecuzione dei lavori nonché ordinare il traffico degli automezzi e mezzi di opera.

L'appaltatore verrà ritenuto responsabile di quanto potesse accadere per il mancato rispetto delle norme e regolamenti in vigore nelle aree di giurisdizione dell'Esercito Italiano.

Quanto sopra non potrà comunque in alcun modo menomare la piena responsabilità dell'appaltatore nelle esecuzioni delle opere appaltate.

Durante la preparazione e l'allestimento del cantiere, come pure successivamente, nell'esecuzione delle opere e nel collaudo delle stesse, ogni cura ed accorgimento dovranno essere posti per non alterare o danneggiare, per quanto possibile, le zone circostanti l'area da edificare.

A tal fine la Direzione Lavori ordinerà, al termine delle opere, l'inerbimento di tutte quelle zone che risultassero essere state danneggiate dai lavori e dai rilevati formati da discariche, nonché la messa a dimora di piante, in sostituzione di quelle eventualmente danneggiate o abbattute.

Al termine dei lavori, rimossi i cantieri e le attrezzature di lavoro, il Direttore dei Lavori effettuerà, in contraddittorio con l'Appaltatore, un accurato sopralluogo in ciascuna delle zone di lavoro, al fine di constatare la perfetta sistemazione delle aree stesse e la rimozione o demolizione di tutte le installazioni di cantiere, attrezzature, opere provvisorie, piazzali di lavoro, tubazioni e condotte, linee elettriche provvisorie, ecc.

Di tali sopralluoghi dovranno essere redatti specifici verbali firmati dalle parti.

L'appaltatore è altresì tassativamente tenuto allo scrupoloso rispetto nelle fasi di preparazione, costruzione e collaudazione delle opere, alle norme e leggi antinquinamento vigenti.

In particolare, dovranno essere evitati, nel modo più tassativo, scarichi di idrocarburi, solventi, sostanze acide, liquidi di lavaggio, vernici, detersivi non biodegradabili ed ogni altra sostanza inquinante, e comunque nociva alla flora e alla fauna, nelle fognature, canali, rogge, fossi di scolo, ecc., sia interni che esterni ai cantieri e alle zone di lavoro.

Tali scarichi potranno (su specifica preventiva autorizzazione del direttore dei Lavori) essere convogliati nelle fosse di raccolta o nei dissolcatori. Tali procedimenti sono a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore sarà chiamato, comunque, a rispondere, sia civilmente che penalmente, di tutti i danni che potessero derivare, direttamente o indirettamente, dagli eventuali inquinamenti dell'aria, acqua e suolo a seguito dei lavori effettuati.

L'Appaltatore dovrà isolare mediante recinzioni provvisorie di adeguata consistenza e comunque approvate dalla Direzione Lavori, le zone interessate dal cantiere. L'onere relativo è a carico dell'Impresa.

Prima di dare inizio ai lavori, l'Impresa appaltatrice è tenuta a provvedere, a propria cura e spese alle eventuali rimozioni e/o spostamenti di linee elettriche e/o telefoniche, cavi sotterranei, o condutture, che ricadono nelle zone interessate dalle opere, ed effettuare le lavorazioni con progressività, adottando tutti i provvedimenti necessari per evitare danni a dette reti.

Qualora nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso sia agli enti proprietari delle opere danneggiate che alla Direzione lavori.

Il maggiore onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione di eventuali opere di ripristino in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi a corpo applicati agli articoli di estimativo.

Tenendo conto dello stato dell'immobile ove gli impianti (idrici, elettrici, termici, areazione, ecc.) dovranno essere installati, e del suo normale evolversi con il progredire delle opere, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori, all'atto della consegna, un programma dei lavori che sarà approvato, con le eventuali modifiche.

L'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Amministrazione, L'Amministrazione si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie.

In accordo con l'autorizzazione e secondo le direttive della D.L., l'Appaltatore provvederà a fornire (a propria cura e spese) alla D.L. un'adeguata documentazione fotografica, in duplice copia, delle opere in corso di esecuzione e compiute, dimostrative dello stato di avanzamento dei lavori.

Rimane comunque stabilito che prima dell'inizio di ogni fase lavorativa che comporti il ricoprimento e/o l'occultamento della precedente, l'impresa dovrà acquisire opportuna autorizzazione da parte della D.L.

Inoltre, l'Appaltatore dovrà tener conto ed adattare i propri orari di lavoro con quelli dell'Ente utente. La D.L. si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio e/o prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione delle opere stesse, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di cambiare le disposizioni già date quando le ravvisi non più confacenti alle condizioni del lavoro, essendo di sua esclusiva competenza giudicare su ciò che convenga fare in ogni singolo caso per la buona riuscita dell'opera.

Inoltre, l'impresa:

- è obbligata ad uniformarsi agli ordini che al riguardo le siano impartiti e ciò senza che essa possa sollevare mai eccezione di sorta o pretendere indennizzi e compensi;
- è tenuta in particolare alla più scrupolosa osservanza di tutte le "norme per la sicurezza e l'igiene";
- è obbligata a modificare il programma esecutivo dei lavori, già presentato, da sottoporre all'approvazione della D.L.

16. TERMINI DI ESECUZIONE

Nella redazione del presente progetto esecutivo si è previsto una durata di esecuzione dei lavori pari a **1020 (milleventi)** giorni comprensivi dei tempi necessari per il servizio BCM e bonifica ambientale. Per quanto attiene le modalità di computo delle giornate da considerarsi utili per la realizzazione dell'opera nel termine soprariportato si rimanda alle specifiche disposizioni fissate nel contratto in aggiunta alle quali si stabilisce che non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma:

- il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
- il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore;
- le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

Le cause di cui ai paragrafi precedenti non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe o di sospensione dei lavori.

17. PRESCRIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Per quanto attiene la sicurezza, prevenzione e coordinamento, l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni impartite con il Piano di Sicurezza e Coordinamento, allegato al Progetto esecutivo e facente parte integrante del Contratto. Gli oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso, sono riportati nell'estimativo e nel quadro economico generale.

Nell'installazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore è tenuto ad osservare, oltre alle norme dei decreti legislativi sopracitati, richiamate ed esplicitate nel piano di sicurezza e di coordinamento, in relazione alla specificità dell'intervento ed alle caratteristiche localizzative, anche le norme del regolamento edilizio e di igiene e le altre norme relative a servizi e spazi di uso pubblico del Comune competente per territorio, nonché le norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere. Gli oneri previsti per l'attuazione del P.S.C., il cui importo totale è riportato in calce all'Estimativo, sarà corrisposto all'Appaltatore (conseguentemente ai S.A.L.) senza l'applicazione della percentuale di ribasso di aggiudicazione.

18. COLLAUDO STATICO E CONSEGNA PROVVISORIA

Ad ultimazione dei lavori, in attesa del collaudo degli stessi, qualora richiesto dall'A.D., l'Impresa provvederà alla consegna provvisoria delle opere realizzate formalizzando l'atto con apposito verbale. Prima di tale consegna si dovrà dar corso all'esecuzione delle prove di tutti gli impianti in contraddittorio con la direzione dei lavori, all'acquisizione di tutte le certificazioni di legge, nonché alla formazione del personale messo a disposizione dall'Ente utilizzatore sull'uso dei suddetti impianti. Durante la realizzazione delle opere di adeguamento sismico strutturale e dopo il loro completamento dovranno essere effettuati i collaudi statici in corso d'opera, in conformità a quanto previsto dall'art. 46 e seguenti del DPR 236/2012 e dall'art. 216 del DPR 207/2010 e del D.M. 8 gennaio 2008.

L'appaltatore, a proprie cure e spese, dovrà mettere a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti e qualsiasi altra attività ritenuta necessaria dal professionista necessaria per l'effettuazione dei collaudi in parola. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutti i necessari ripristini delle parti danneggiate a seguito dell'effettuazione delle verifiche necessarie al collaudo. L'Amministrazione difesa provvederà a nominare l'apposito organo di collaudo in corso d'opera.

19. ONERI DI CONTROLLO E VERIFICA A PARTIRE DAL COLLAUDO TECNICO PROVVISORIO

Sono da intendersi compresi gli oneri per la conduzione e manutenzione di tutti gli impianti tecnologici con specifici interventi mensili per la durata di un anno a partire dal collaudo tecnico provvisorio con esito positivo. Resta salvo l'obbligo di legge di un ulteriore periodo di supervisione di tutte le opere eseguite della durata di 6 mesi dalla conclusione del contratto.

In particolare, durante tale arco di tempo, si dovranno eseguire verifiche, misurazioni, registrazioni e calibrazioni degli impianti elettrici, idrici, di riscaldamento di ventilazione e condizionamento, nonché delle rispettive strumentazioni, al fine di assicurare ottimali condizioni di efficienza.

Tra gli oneri si intende compresa la fornitura e posa in opera dei materiali di consumo, delle parti di macchine soggette a sostituzione periodica nonché dei carburanti e lubrificanti necessari alle prove e calibrazioni precedentemente richieste.

Nello stesso periodo sarà ancora a carico della Ditta, l'istruzione del personale che l'Amministrazione indicherà per l'incombenza del successivo esercizio e manutenzione degli impianti.

Per tutti i principali componenti degli impianti costituenti le centrali tecnologiche, la Ditta è tenuta a fornire, all'atto della consegna, quanto segue:

- parti di ricambio di previsto impiego per il primo anno di normale esercizio, corredate di schede di codificazione secondo le modalità in uso nell'Amministrazione Difesa, quali saranno definite dalla Direzione Lavori;
- libretti di istruzione all'esercizio ed alla manutenzione, in cinque esemplari, completi di descrizione e schemi di riferimento.

20. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato generale emanato con D.M 145/00, le norme U.N.I., C.N.R., C.E.I. e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'appaltatore dovrà presentare, se richiesto, adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione del direttore dei lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- dalle prescrizioni di carattere generale dal Capitolato;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al Capitolato;
- dagli elaborati grafici, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente stabilito che tutte le specificazioni o modifiche prescritte nei modi suddetti fanno parte integrante del Capitolato.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture dovranno provenire da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal Capitolato o dal direttore dei lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà adeguatamente verbalizzato.

L'appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche richieste dalle specifiche contrattuali ed eventualmente accertate dal direttore dei lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare le modalità o i punti di approvvigionamento, l'appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo provvisorio.

Tutti gli impianti presenti nelle opere da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, dovranno essere eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dal direttore dei lavori, delle specifiche del Capitolato o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia. Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nelle norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia.

L'appaltatore è tenuto a presentare un'adeguata campionatura delle parti costituenti i vari impianti nei tipi di installazione richiesti e idonei certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati. Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi delle prescrizioni stabilite dal Capitolato e verificate dal direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dal direttore dei lavori non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere murarie relative, l'appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione od il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dal direttore dei lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'appaltatore.

21. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il presente paragrafo descrive le modalità di realizzazione dei requisiti inerenti i Criteri Ambientali Minimi richiesti nel DM 24.12.2015 e nel suo decreto attuativo DM 11.10.2017 per quanto attiene al Progetto Esecutivo dell'intervento denominato:

Lavori di urbanizzazione primaria e di costruzione di n. 150 alloggi AST da realizzare in località CECCHIGNOLA (RM) – Area ex poligono monumentale

I Criteri Ambientali Minimi (di seguito CAM) esplicitano le specifiche ambientali nelle diverse fasi di esecuzione dei progetti e precisamente: analisi progettuale e fasi preliminari, fase di progettazione, gara di appalto, fase di esecuzione.

Ai fini di una chiara identificazione delle modalità di attuazione dei Criteri all'interno del processo di sviluppo del progetto, si individuano i criteri per gruppi omogenei relativi alle fasi operative e se ne descrivono le condizioni di esecuzione.

21.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

CODICE	TITOLO	RIFERIMENTI NORMATIVI
1.2	Indicazioni generale per la stazione appaltante	<ul style="list-style-type: none">• UNI 11339;• UNI 11352;• UNI EN ISO 16247-5;
1.4	Il criterio dell'offerta "economicamente più vantaggiosa"	<ul style="list-style-type: none">• Decreto legislativo n° 50/2016 art. 34,95 e 96;
2.1.1	Sistemi di gestione ambientale	<ul style="list-style-type: none">• Regolamento n. 1221/2009• Decreto del Presidente della Repubblica 207/2010
2.1.2	Diritti umani e condizioni di lavoro	<ul style="list-style-type: none">• Decreto ministeriale 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici"; "dialogo strutturato";• Art. n. 32 della "convenzione sui diritti dei fanciullini";• Art. 25-quinquies del decreto legislativo 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016;• Decreto legislativo 231/01 dell'art. 6;
2.2.8.2	Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche	<ul style="list-style-type: none">• UNI/TS 11445 "impianti per raccolta ed utilizzo acque piovane";
2.2.8.3	Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico	<ul style="list-style-type: none">• UNI/TS 11445 "impianti per raccolta ed utilizzo acque piovane";
2.2.8.4	Aree di raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti	<ul style="list-style-type: none">• RAEE;
2.2.8.5	Impianto di illuminazione pubblica	<ul style="list-style-type: none">• Decreto ministeriale 23 dicembre 2013 "progettazione impianti e illuminazione";
2.3.1	Diagnosi energetica	<ul style="list-style-type: none">• Decreto legislativo 192/2005;• Decreto Legge 90/2013;• Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n° 75;• UNI CEI EN 16247;• UNI CEI 11339 o UNI CEI 11352;

2.3.2	Prestazione energetica	<ul style="list-style-type: none"> Decreto ministeriale 26 giugno 2015; UNI EN ISO 13786:2018; UNI EN 16798-1: 2019; UNI 10375;
2.3.3	Approvvigionamento energetico	<ul style="list-style-type: none"> Decreto legislativo 28/2011 allegato 3; Decreto ministeriale 26 giugno 2015, Allegato 1 paragrafo 1.3; Decreto legislativo 28/2011, Art. 2 lett. M
2.3.4	Risparmio idrico	<ul style="list-style-type: none"> UNI/TS 11445; UNI EN 805; Decreto ministeriale 26 giugno 2015, Allegato 1 paragrafo 1.3 – 1.4;
2.3.5	Qualità ambientale interna	<ul style="list-style-type: none"> Decreto ministeriale 26 giugno 2015, Allegato 1 paragrafo 1.3 – 1.4;
2.3.5.1	Illuminazione naturale	<ul style="list-style-type: none"> Decreto legislativo 42/2004;
2.3.5.2	Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata	<ul style="list-style-type: none"> UNI 10339; UNI EN 16798-3 del 2018; UNI EN 16798-3 del 2018; UNI EN 16798-1 del 2019;
2.3.5.3	Dispositivi di protezione solare	<ul style="list-style-type: none"> UNI EN 14501:2006
2.3.5.5	Emissioni dei materiali	<ul style="list-style-type: none"> ISO 16000-6; CEN/TS 16516 UNI EN ISO 16000-9;
2.3.5.6	Comfort acustico	<ul style="list-style-type: none"> UNI 11367; UNI 11532;
2.3.5.7	Comfort termo-igrometrico	<ul style="list-style-type: none"> ISO 7730:2005; Decreto ministeriale 26 giugno 2015 UNI EN 13788;
2.3.7	Fine vita	<ul style="list-style-type: none"> Decreto ministeriale 26 giugno 2015;
2.4.1	Criteri comuni a tutti i componenti edilizi	<ul style="list-style-type: none"> Decreto ministeriale 26 giugno 2015 “metodologie calcolo, prestazioni energetiche, requisiti minimi edifici”; Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 norme in materia ambiente;
2.4.1.2	Materia recuperata o riciclata	<ul style="list-style-type: none"> UNI EN 15804; Norma ISO 14025, EPDItaly; ISO/IEC 17020:2012;
2.4.1.3	Sostanze pericolose	<ul style="list-style-type: none"> Regolamento (CE) n 1907/2006 dell’articolo 59;
2.4.2.1	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	<ul style="list-style-type: none"> UNI EN 15804; ISO 14025; ISO 14021; ISO/IEC 17020:2012;
2.4.2.2	Elementi preconfezionati in calcestruzzo	<ul style="list-style-type: none"> UNI EN 15804; ISO 14025; ISO 14021; ISO/IEC 17020:2012;
2.4.2.3	Laterizi	<ul style="list-style-type: none"> UNI EN 15804; ISO 14025; ISO 14021;

		<ul style="list-style-type: none"> • ISO/IEC 17020:2012;
2.4.2.4	Sostenibilità e legalità del legno	<ul style="list-style-type: none"> • FSC; • ISO 14021;
2.4.2.5	Ghisa, ferro, acciaio	<ul style="list-style-type: none"> • UNI EN 15804; • ISO 14025; • ISO 14021; • ISO/IEC 17020:2012;
2.4.2.6	Componenti in materie plastiche	<ul style="list-style-type: none"> • UNI EN 15804; • ISO 14025; • ISO 14021; • ISO/IEC 17020:2012;
2.4.2.8	Tramezzature e controsoffitti	<ul style="list-style-type: none"> • UNI EN 15804; • ISO 14025; • ISO 14021; • ISO/IEC 17020:2012;
2.4.2.9	Isolanti termici ed acustici	<ul style="list-style-type: none"> • Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP); • Art 32 del regolamento REACH; • UNI EN 15804; • ISO 14025; • ISO 14021; • ISO/IEC 1720:2012; • ISO 17065;
2.4.2.10	Pavimenti e rivestimenti	<ul style="list-style-type: none"> • Decisione 2010/18/CE 30; • Decisione 2009/607/CE31; • Decisione 2009/967/CE32; • Ecolabel UE; • UNI EN 15804; • ISO 14025;
2.4.2.11	Pitture e vernici	<ul style="list-style-type: none"> • Decisione 2014/312/UE (30); • UNI EN 15804; • ISO 14025;
2.4.2.13	Impianti di riscaldamento e condizionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Decisione 2007/742/CE; • Decisione 2014/314/ UE; • Decreto ministeriale 7 marzo 2012; • Accordo Stato Regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013; • UNI EN 15780:2011
2.4.2.14	Impianti idrico sanitari	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto ministeriale 26 giugno 2015;
2.5.3	Prestazioni ambientali	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto ministeriale 26 giugno 2015;
2.5.5	Scavi e rinterri	<ul style="list-style-type: none"> • UNI 11531-1;
2.6.1	Capacità tecnica dei progettisti	<ul style="list-style-type: none"> • ISO/IEC 17024;
2.6.2	Miglioramento prestazione del progetto	<ul style="list-style-type: none"> • Norme tecniche di settore, Regolamento (UE) n. 305/2011
2.6.3	Sistema di monitoraggio dei consumi energetici	<ul style="list-style-type: none"> • UNI EN 15232;
2.6.4	Materiali rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto del Presidente della Repubblica n. 50/09 di cui l'art. 4 comma 25; • UNI EN ISO 14021:2016

2.7.2	Clausola sociale	<ul style="list-style-type: none"> Decreto legislativo 231/01 (organo di vigilanza); ISO 26000; PDR UNI 18:2016; Accordo Stato-Regioni del 21 dicembre 2011;
-------	------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

21.2. CRITERI CAM FASE ESECUTIVA

I CAM fanno riferimento all'intero processo di sviluppo di un progetto a partire dalle fasi preliminari alla progettazione richiedendo, nei criteri di seguito riportati, l'esigenza di attuare delle analisi per approfondire ed individuare le adeguate soluzioni di progetto relativamente a precise problematiche ambientali.

I criteri di riferimento per le analisi del progetto esecutivo, con particolare riferimento agli impianti tecnologici, sono i seguenti:

2.2.1	Inserimento naturalistico e paesaggistico	VERIFICATO
2.2.2	Sistemazione a verde	VERIFICATO
2.2.3	Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli	
2.2.4	Conservazione dei caratteri morfologici	VERIFICATO
2.2.5	Approvvigionamento energetico	VERIFICATO
2.2.7	Riduzione impatto sistema idrografico superficiale e sotterraneo	VERIFICATO
2.2.8.2	Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche	VERIFICATO
2.2.8.5	Impianto di illuminazione pubblica	VERIFICATO
2.2.8.6	Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche	
2.2.10	Rapporto sullo stato dell'ambiente	
2.3	Specifiche tecniche dell'edificio	
2.3.1	Diagnosi energetica	NON NECESSARIA
2.3.2	Prestazione energetica	VERIFICATA
2.3.3	Approvvigionamento energetico	VERIFICATO
2.3.4	Risparmio idrico	VERIFICATO
2.3.5	Qualità ambientale interna	VERIFICATO
2.3.5.1	Illuminazione naturale	VERIFICATO
2.3.5.2	Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata	VERIFICATO
2.3.5.3	Dispositivi di protezione solare	
2.3.5.4	Inquinamento elettromagnetico indoor	
2.3.5.5	Emissioni dei materiali	
2.3.5.6	Comfort acustico	
2.3.5.7	Comfort termo-igrometrico	VERIFICATO
2.3.5.8	Radon	VERIFICATO
2.3.6	Piano di manutenzione dell'opera	VERIFICATO
2.4.2.12	Impianti di illuminazione per interni ed esterni	VERIFICATO
2.4.2.13	Impianti di riscaldamento e condizionamento	VERIFICATO
2.4.2.14	Impianti idrico sanitari	VERIFICATO

Di seguito la descrizione dei sopracitati CAM in oggetto.

21.2.1. Criteri CAM

2.2.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Il progetto garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, etc.), seminativi arborati. Tali habitat sono il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat

esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, inter-regionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto.

Il progetto indica, una selezione delle specie arboree e arbustive da mettere a dimora in tali aree, tenendo conto della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera, e di regolazione del microclima e utilizzando specie che presentino le seguenti caratteristiche: ridotta esigenza idrica; resistenza alle fitopatologie; assenza di effetti nocivi per la salute umana (allergeniche, urticanti, spinose, velenose etc.).

2.2.2 Sistemazione aree a verde

Per la sistemazione delle aree verdi sono state considerate le azioni che facilitano la successiva gestione e manutenzione, affinché possano perdurare gli effetti positivi conseguenti all'adozione dei criteri ambientali adottati in sede progettuale. E' previsto che durante la manutenzione delle opere siano adottate tecniche di manutenzione del patrimonio verde esistente con interventi di controllo (es. sfalcio) precedenti al periodo di fioritura al fine di evitare la diffusione del polline. Nella scelta delle piante sono state seguite le seguenti indicazioni: utilizzo di specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico; nel caso di specie con polline allergenico da moderato a elevato, sono favorite le piante femminili o sterili; sono favorite le piante ad impollinazione entomofila, ovvero che producono piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti; sono state evitate specie urticanti o spinose (es. *Gleditsia triacanthos* L. - Spino di Giuda, *Robinia pseudoacacia* L. - Falsa acacia, *Pyracantha* - Piracanto, *Elaeagnus angustifolia* L. - Olivagno) o tossiche (es. *Nerium oleander* L. - Oleandro, *Taxus baccata* L. - Tasso, *Laburnum anagyroides* Medik. - Maggiociondolo); sono state utilizzate specie erbacee con apparato radicale profondo nei casi di stabilizzazione di aree verdi con elevata pendenza e soggette a smottamenti superficiali; non sono state utilizzate specie arboree note per la fragilità dell'apparato radicale, del fusto o delle fronde che potrebbero causare danni in caso di eventi meteorici intensi.

2.2.3 Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli

Il progetto ha le seguenti caratteristiche: non prevede nuovi edifici o aumenti di volumi di edifici esistenti in aree protette di qualunque livello e genere e prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% della superficie di progetto (es. superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc) ; prevede una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto; garantisce, nelle aree a verde pubblico, una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone, privilegiando le specie vegetali che hanno strategie riproduttive prevalentemente entomofile ovvero che producano piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti; prevede l'impiego di materiali drenanti per le superfici urbanizzate pedonali e ciclabili; l'obbligo si estende anche alle superfici carrabili in ambito di protezione ambientale; prevede, nella progettazione esecutiva, e di cantiere la realizzazione di uno scotico superficiale di almeno 60 cm delle aree per le quali sono previsti scavi o rilevati. Lo scotico sarà essere accantonato in cantiere in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato per le sistemazioni a verde su superfici modificate.

2.2.4 Conservazione dei caratteri morfologici

Il progetto garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo. Verifica (per i criteri dal 2.2.1 al 2.2.4): per dimostrare la conformità ai presenti criteri, il progettista deve presentare una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. In particolare, dovrà essere giustificata la scelta delle specie vegetali idonee e funzionali per il sito di inserimento, in quanto a esigenze idriche ed esigenze colturali. Dovrà essere data garanzia delle migliori condizioni vegetative possibili e della qualità dei substrati. Dovranno essere date indicazioni sulla successiva tecnica di manutenzione delle aree verdi. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica, valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal

presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

2.2.5 Approvvigionamento energetico

Il progetto prevede un sistema di approvvigionamento energetico (elettrico e termico) in grado di coprire in parte il fabbisogno, attraverso l'installazione impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili

La quota di copertura attraverso fonti rinnovabili del fabbisogno energetico del complesso oggetto della presente progettazione esecutiva non è inferiore alla somma delle quote specifiche dei singoli edifici, incrementate del 10%).

La dimostrazione della quota di copertura attraverso le fonti rinnovabili è esplicitata nella relazione tecnica di cui al comma 1 dell'articolo 8 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

Verifica:

Le pompe di calore con funzionamento sia dalle centrali energetiche sia tramite campo geotermico a sonde chiuse, rispondono ai requisiti di durabilità e di bassa manutenzione, garantiscono l'etichetta Ecolabel o equivalenti e il disassemblaggio al termine della vita utile.

Inoltre, l'impianto scelto permette di coprire la quota di rinnovabile >60,5% richiesto

edificio	% fonti rinnovabili	limite di legge per CAM
E1-I	81,4	60,5
E2-III	81,42	60,5
F1-I	81,4	60,5
F2-VII	83,73	60,5
M1	80,36	60,5
M2	60,7	60,5

2.2.7 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Il presente progetto esecutivo prevede la realizzazione di interventi in grado di prevenire e/o impedire fenomeni di erosione, compattazione, smottamento o alluvione ed in particolare: quelli necessari a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali sulle aree verdi come le canalette di scolo, interventi da realizzarsi secondo le tecniche dell'ingegneria naturalistica ed impiegando materiali naturali (canalette in terra, canalette in legname e pietrame, etc.); le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni deve essere convogliato al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale.

Verificato: La progettazione garantisce la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

2.2.8 Infrastrutturazione primaria

2.2.8.2 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

E' prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche.

Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento vengono convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo.

Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento sono preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche.

Il progetto deve essere redatto sulla base della normativa di settore UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici» o norme equivalenti.

Verifica: È prevista la raccolta delle acque meteoriche nei laghetti del parco e l'integrazione degli stessi con pozzi al solo uso irriguo.

È escluso l'uso per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici.

2.2.8.5 Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM "Illuminazione" (9) emanati con decreto ministeriale 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario nella Gazzetta Ufficiale n. 18 del 23 gennaio 2014) e s.m.i. 2.2.8.6 Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche Realizzazione di canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche previste, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti), prevedendo anche una sezione maggiore da destinare a futuri ampliamenti delle reti.

Verifica (per i criteri dal 2.2.8.1 al 2.2.8.6): per dimostrare la conformità al presente criterio, il progettista deve presentare una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam che evidenzia anche il rispetto dei criteri contenuti nel documento CAM «Illuminazione». Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

Essendo edifici nuovi in area precedentemente non edificata, non si è potuto procedere alla verifica ante operam e quindi per la verifica del rispetto dei parametri si rimanda alla relazione di calcolo illuminotecnico.

2.3.1 Diagnosi energetica

Essendo fabbricati nuovi realizzati in area non edificata, non esistono dati e consumi degli ultimi 3 anni che permetterebbero la redazione della diagnosi con dati certi, quindi si è deciso di non presentarla.

2.3.2 Prestazione energetica

Il presente progetto esecutivo relativo ad intervento di nuova costruzione garantisce il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del decreto ministeriale 26 giugno 2015.

Il rispetto di questo punto è esplicitato nella relazione tecnica di cui al comma 1 dell'articolo 8 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

Vengono altresì garantite adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni, attraverso la progettazione dell'involucro edilizio che prevede una capacità termica areica interna periodica (Cip) riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008, di almeno 40 kJ/m² K

oppure calcolando la temperatura operante estiva e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251.

Come di vede dalle relazioni allegate al progetto esecutivo, si riescono a raggiungere i limiti previsti dai CAM:

- VERIFICATO: sfasamento dell'onda termica
- NON VERIFICATO: capacità aerica interna periodica < di 40kJ/mqK;

2.3.3 Approvvigionamento energetico

Il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio viene soddisfatto da impianti a pompe di calore a condensazione ad aria e tramite pompe di calore con sonde geotermiche a circuito chiuso, che producono energia all'interno del sito stesso dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal decreto legislativo 28/2011.

La dimostrazione della quota di copertura attraverso le fonti rinnovabili è esplicitata nella relazione tecnica di cui al comma 1 dell'articolo 8 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

Verifica: Gli elaborati grafici di progetto sono allegati al progetto esecutivo

La quota di rinnovabili è la seguente:

edificio	% fonti rinnovabili	limite di legge per CAM
E1-I	81,4	60,5
E2-III	81,42	60,5
F1-I	81,4	60,5
F2-VII	83,73	60,5
M1	80,36	60,5
M2	60,7	60,5

2.3.4 Risparmio idrico

Il presente progetto prevede la raccolta delle acque piovane in laghetto esterno con integrazione di acqua da pozzi, per uso irriguo, attuata con impianti realizzati secondo la norma UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici» o norme equivalenti.

Verifica: è previsto l'impiego di sistemi di riduzione di flusso, di controllo di portata, di controllo della temperatura dell'acqua; l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

L'irrigazione è garantita dalla raccolta acque meteoriche e dai pozzi.

2.3.5 Qualità ambientale interna

2.3.5.1 Illuminazione naturale

Verifica:

- fattore medio di luce diurna maggiore del 2%: FLDm > 2% - VERIFICATO
- sono previsti aggetti ed ombreggiamenti nelle facciate più esposte
- sono previsti dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento

Nei locali regolarmente occupati è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% facendo salvo quanto previsto dalle norme vigenti su specifiche tipologie edilizie. Le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate a sud-est, sud o sud-ovest. Le vetrate con esposizione sud, sud-est e sud-ovest dovranno disporre di protezioni esterne progettate in modo da non bloccare l'accesso della radiazione solare diretta in inverno. E' previsto l'inserimento di dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività.

2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Deve essere garantita l'aerazione naturale diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti. È necessario garantire l'aerazione naturale diretta in tutti i locali abitabili, tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale (almeno 1/8 della superficie del pavimento), con strategie allocative e dimensionali finalizzate a garantire una buona qualità dell'aria interna. Per destinazioni d'uso diverse da quelle residenziali i valori dei ricambi d'aria dovranno essere ricavati dalla normativa tecnica UNI EN 16798-3 del 2018.

Verifica: Le portate d'aria previste garantiscono il rispetto degli standard previsti, come si evince dalla tabella presente della relazione di ricambio aria.

2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, le parti trasparenti esterne degli edifici sia verticali che inclinate, devono essere dotate di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da sud-sud est (SSE) a sud-sud ovest (SSO). Il soddisfacimento del requisito può essere raggiunto anche attraverso le sole e specifiche caratteristiche della componente vetrata (ad esempio i vetri selettivi e a controllo solare). Per i dispositivi di protezione solare di chiusure trasparenti dell'involucro edilizio è richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.

Verifica:

Questo parametro è possibile rispettarlo in quanto abbiamo progettato i serramenti con fattore solare e tende interne per mitigare l'apporto solare estivo.

Essendo appartamenti di tipo residenziale, si lascia agli utenti la scelta delle tende, ma si sono progettati i serramenti privi di tende ma con fattore solare 0,3;

2.3.5.4 Inquinamento elettromagnetico indoor

Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori etc., la progettazione degli impianti deve prevedere che: il quadro generale, i contatori e le colonne montanti siano collocati all'esterno e non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone; la posa degli impianti elettrici sia effettuata secondo lo schema a «stella» o ad «albero» o a «lisca di pesce», mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro. Effettuare la posa razionale dei cavi elettrici in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile. Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici ad alta frequenza (RF) dotare i locali di sistemi di trasferimento dati alternativi al wi-fi, es. la connessione via cavo o la tecnologia Powerline Communication (PLC).

Verifica (per i criteri dal 2.3.5.1 al 2.3.5.4): per dimostrare la conformità al presente criterio il progettista deve presentare una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

Essendo residenze è prevista la rete dati in rame.

Nelle zone comuni ed esterne è previsto la predisposizione della rete WiFi

2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termoigrometrico e di qualità dell'aria interna bisogna garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di PMV (Voto medio previsto) e di PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti). Inoltre, bisogna garantire la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti. Verifica: per dimostrare la conformità al presente criterio il progettista deve presentare una relazione di calcolo in cui si dimostri che la progettazione del sistema edificio-impianto è avvenuta tenendo conto di tutti i parametri che influenzano il comfort e che ha raggiunto almeno i valori di PMV e PPD richiesti per ottenere la classe B secondo la norma ISO 7730:2005. Tale relazione deve inoltre includere una descrizione delle caratteristiche progettuali volte a rispondere ai requisiti sui ponti termici.

Pur non avendo applicato i CAM in fase di progetto definitivo, il progetto esecutivo del marzo 2015 è stato sviluppato con parametri idonei tecnico prestazionali superiori allo standard previsto nel marzo 2015, quindi la soluzione edilizia adottata dell'involucro ci consente di ottenere per i valori minimi richiesti di PMV e PPD alla classe A in inverno e classe B in estate.

2.3.5.8 Radon

Essendo l'area di progetto sia caratterizzata da un rischio di esposizione al gas Radon secondo la mappatura regionale, sono state adottate strategie progettuali e tecniche costruttive atte a controllare la migrazione di Radon negli ambienti confinati e deve essere previsto un sistema di misurazione e avviso automatico della concentrazione di Radon all'interno degli edifici.

2.3.6 Piano di manutenzione dell'opera

Il progetto dell'edificio deve prevedere la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui alle specifiche tecniche e ai criteri premianti, come per esempio la verifica a posteriori della prestazione della copertura di cui al criterio 2.2.6. Il piano di manutenzione generale deve prevedere un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, tenendo conto che tale programma è chiaramente individuabile soltanto al momento dello start-up dell'impianto, con l'ausilio di personale qualificato professionalmente a questo fine.

Verifica: è stato presentato il piano di manutenzione in cui, tra le informazioni già previste per legge, sia descritto il programma delle verifiche inerenti le prestazioni ambientali dell'edificio.

2.4.2.12 Impianti di illuminazione per interni ed esterni

Verifica:

- I sistemi di illuminazione sono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza:
- lampade ove già previste nelle aree comuni, sono efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90;
- per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica è almeno pari ad 80;
- i prodotti preisti sono smantellabili e consentono lo smaltimento completo a fine vita;
- sono previsti nelle aree comuni sistemi domotici con sensori di presenza

2.4.2.13 Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/ UE (33) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/ raffrescamento». L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato Regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013. Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011).

Verifica: il progettista deve presentare una relazione tecnica che illustri le scelte tecniche che consentono il soddisfacimento del criterio, individuando chiaramente nel progetto anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, per effettuare gli interventi di sostituzione/ manutenzione delle apparecchiature stesse, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. Il progettista deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Il parametro è stato rispettato nel progetto esecutivo.

2.4.2.14 Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione devono prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.

Verifica:

L'intervento avendo un sistema centralizzato di produzione dei fluidi energetici, prevede contabilizzazione unità per unità.

21.3. VERIFICHE IMPIANTISTICHE

Edificio E1 – I

Tipologia impianti presenti:

- Pompa di calore geotermica da 48 kW e pompa di calore ad aria da 40 kW
- Caldaia da 150 kW per ACS
- 24 pannelli solari ed accumulo da 3000 litri per ACS
- Impianto fotovoltaico da 41,23 kWp

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Zona: *Edificio E1*

Intervento *Edifici di nuova costruzione*

Elenco criteri:

Descrizione
<i>2.3.2 Prestazione energetica</i>
<i>2.3.3 Approvvigionamento energetico</i>
<i>2.3.5.1 Illuminazione naturale</i>
<i>2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata</i>
<i>2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare</i>
<i>2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico</i>

Criterio: *2.3.2 Prestazione energetica*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,030</i>	<i>≥</i>	<i>0,025</i>	<i>-</i>
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,58</i>	<i>≥</i>	<i>0,41</i>	<i>W/m²K</i>
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>40,36</i>	<i>></i>	<i>39,21</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>18,16</i>	<i>></i>	<i>10,65</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>118,93</i>	<i>></i>	<i>57,99</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Capacità termica areica interna periodica</i>	<i>Negativa</i>				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
<i>1</i>	<i>Edificio E1</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,030</i>	<i>≥</i>	<i>0,025</i>	<i>78,38</i>	<i>3140,40</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. 412	DPR.	H't [W/m²K]	amm.		H't [W/m²K]
<i>1</i>	<i>Edificio E1</i>	<i>E1_1</i>		<i>0,58</i>		<i>≥</i>	<i>0,41</i>

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg [%]	amm		ηg [%]
<i>1</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>59,4</i>		<i>≤</i>	<i>88,6</i>
<i>2</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>Positiva</i>	<i>68,2</i>		<i>≤</i>	<i>94,0</i>
<i>3</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>115,6</i>		<i>≤</i>	<i>287,1</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qh,nd [kWh]	amm.	Qh,nd [kWh]
3140,40	126744,48		123125,71

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qc,nd [kWh]	amm.	Qc,nd [kWh]
3140,40	57014,90		33444,11

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP [kWh/m²]	ed. riferimento	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	54,47		34,03
Acqua calda sanitaria	25,74		18,68
Raffrescamento	19,09		4,90
Ventilazione	19,63		0,39
Illuminazione	0,00		0,00
TOTALE	118,93		57,99

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Cip amm. [kJ/m²K]		Cip [kJ/m²K]
M1	T	Parete esterna	Negativa	40,000	≤	31,185
P3	T	chiusure opache orizzontali P1 verso esterno	Positiva	40,000	≤	49,944
S1	T	manto di copertura	Positiva	40,000	≤	98,545

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 ☒

Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 ☐

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,50	<	81,36	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp [kWh]	ren	Qp [kWh]	nren	Qp [kWh]	tot
Riscaldamento	98362,76		8508,96		106871,72	
Acqua calda sanitaria	33437,93		25211,87		58649,80	
Raffrescamento	15375,76		0,00		15375,76	
TOTALI	147176,45		33720,83		180897,28	

% copertura = [(147176,45) / (180897,28)] * 100 = 81,36

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
------	--------	-------------	----------	-------------------------	--	-----------------------

1	1	unità 1	Positiva	2,000	≤	3,045
1	2	unità 2	Positiva	2,000	≤	3,813
1	3	unità 3	Positiva	2,000	≤	3,452
1	4	unità 4	Positiva	2,000	≤	3,935
1	5	unità 5	Positiva	2,000	≤	3,584
1	6	unità 6	Positiva	2,000	≤	3,466
1	7	unità 7	Positiva	2,000	≤	4,442
1	8	unità 8	Positiva	2,000	≤	2,715
1	9	unità 9	Positiva	2,000	≤	3,250
1	10	unità 10	Positiva	2,000	≤	4,474
1	11	unità 11	Positiva	2,000	≤	2,730
1	12	unità 12	Positiva	2,000	≤	2,614
1	13	unità 13	Positiva	2,000	≤	4,839
1	14	unità 14	Positiva	2,000	≤	4,461
1	15	unità 15	Negativa	2,000	≤	1,588
1	16	unità 16	Positiva	2,000	≤	4,450
1	17	unità 17	Positiva	2,000	≤	2,777
1	18	unità 18	Positiva	2,000	≤	3,304
1	19	unità 19	Positiva	2,000	≤	4,480
1	20	unità 20	Positiva	2,000	≤	2,799
1	21	unità 21	Positiva	2,000	≤	2,682
1	22	unità 22	Positiva	2,000	≤	4,846
1	23	unità 23	Positiva	2,000	≤	4,262
1	24	unità 24	Negativa	2,000	≤	1,623
1	25	unità 25	Positiva	2,000	≤	4,466
1	26	unità 26	Positiva	2,000	≤	2,901
1	27	unità 27	Positiva	2,000	≤	3,405
1	28	unità 28	Positiva	2,000	≤	4,489
1	29	unità 29	Positiva	2,000	≤	2,937
1	30	unità 30	Positiva	2,000	≤	2,816
1	31	unità 31	Positiva	2,000	≤	4,859
1	32	unità 31	Positiva	2,000	≤	4,351
1	33	unità 33	Positiva	2,000	≤	2,270
1	34	unità 34	Positiva	2,000	≤	5,914
1	35	unità 35	Positiva	2,000	≤	4,296
1	36	unità 36	Positiva	2,000	≤	4,856
1	37	unità 37	Positiva	2,000	≤	5,893
1	38	unità 38	Positiva	2,000	≤	4,371
1	39	unità 39	Positiva	2,000	≤	4,208
1	40	unità 40	Positiva	2,000	≤	6,400
1	41	unità 41	Positiva	2,000	≤	6,156

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. [%]	ammissibile		R.A. [%]	calcolato
1	1	unità 1	Positiva	0,125		<	0,189	
1	2	unità 2	Positiva	0,125		<	0,211	
1	3	unità 3	Positiva	0,125		<	0,195	
1	4	unità 4	Positiva	0,125		<	0,219	
1	5	unità 5	Positiva	0,125		<	0,196	
1	6	unità 6	Positiva	0,125		<	0,198	
1	7	unità 7	Positiva	0,125		<	0,239	
1	8	unità 8	Positiva	0,125		<	0,203	
1	9	unità 9	Positiva	0,125		<	0,195	
1	10	unità 10	Positiva	0,125		<	0,248	
1	11	unità 11	Positiva	0,125		<	0,212	
1	12	unità 12	Positiva	0,125		<	0,199	
1	13	unità 13	Positiva	0,125		<	0,254	
1	14	unità 14	Positiva	0,125		<	0,286	
1	15	unità 15	Negativa	0,125		<	0,118	
1	16	unità 16	Positiva	0,125		<	0,239	
1	17	unità 17	Positiva	0,125		<	0,203	
1	18	unità 18	Positiva	0,125		<	0,195	
1	19	unità 19	Positiva	0,125		<	0,248	
1	20	unità 20	Positiva	0,125		<	0,212	
1	21	unità 21	Positiva	0,125		<	0,199	
1	22	unità 22	Positiva	0,125		<	0,254	
1	23	unità 23	Positiva	0,125		<	0,254	
1	24	unità 24	Negativa	0,125		<	0,118	
1	25	unità 25	Positiva	0,125		<	0,239	
1	26	unità 26	Positiva	0,125		<	0,203	
1	27	unità 27	Positiva	0,125		<	0,195	
1	28	unità 28	Positiva	0,125		<	0,248	
1	29	unità 29	Positiva	0,125		<	0,212	
1	30	unità 30	Positiva	0,125		<	0,199	
1	31	unità 31	Positiva	0,125		<	0,254	
1	32	unità 31	Positiva	0,125		<	0,255	
1	33	unità 33	Negativa	0,125		<	0,118	
1	34	unità 34	Positiva	0,125		<	0,239	
1	35	unità 35	Positiva	0,125		<	0,203	
1	36	unità 36	Positiva	0,125		<	0,195	
1	37	unità 37	Positiva	0,125		<	0,248	
1	38	unità 38	Positiva	0,125		<	0,212	
1	39	unità 39	Positiva	0,125		<	0,199	
1	40	unità 40	Positiva	0,125		<	0,254	
1	41	unità 41	Positiva	0,125		<	0,254	

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W2	T	Finestra 80x270	Positiva
W3	T	Finestra 120x270	Positiva
W4	T	Finestra 160x270	Positiva

W2 - Finestra 80x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	< 0,35	Positiva

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	< 0,35	Positiva

W3 - Finestra 120x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	< 0,35	Positiva

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	< 0,35	Positiva

W4 - Finestra 160x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	< 0,35	Positiva

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	< 0,35	Positiva

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Verifica termoigrometrica	Positiva
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	-
Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Parete esterna	Positiva	Positiva
M2	N	chiusure opache tra appartamenti	Positiva	Positiva
M3	U	chiusure opache tra appartamenti e ambienti non riscaldati	Positiva	Positiva
M4	N	chiusure opache tra appartamenti in c.a.	Positiva	Positiva
M5	U	chiusure opache vani scala	Positiva	Positiva
P1	N	chiusure opache orizzontali tra appartamenti	Positiva	Positiva

P2	U	chiusure opache orizzontali verso locale non riscaldato	Positiva	Positiva
P3	T	chiusure opache orizzontali P1 verso esterno	Positiva	Positiva
S1	T	manto di copertura	Positiva	Positiva
S2	N	chiusure opache orizzontali tra appartamenti	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	1	unità 1	Positiva	B	B	A
1	2	unità 2	Positiva	B	B	A
1	3	unità 3	Positiva	B	B	A
1	4	unità 4	Positiva	B	B	A
1	5	unità 5	Positiva	B	B	A
1	6	unità 6	Positiva	B	B	A
1	7	unità 7	Positiva	B	B	A
1	8	unità 8	Positiva	B	B	A
1	9	unità 9	Positiva	B	B	A
1	10	unità 10	Positiva	B	B	A
1	11	unità 11	Positiva	B	B	A
1	12	unità 12	Positiva	B	B	A
1	13	unità 13	Positiva	B	B	A
1	14	unità 14	Positiva	B	B	A
1	15	unità 15	Positiva	B	B	A
1	16	unità 16	Positiva	B	B	A
1	17	unità 17	Positiva	B	B	A
1	18	unità 18	Positiva	B	B	A
1	19	unità 19	Positiva	B	B	A
1	20	unità 20	Positiva	B	B	A
1	21	unità 21	Positiva	B	B	A
1	22	unità 22	Positiva	B	B	A
1	23	unità 23	Positiva	B	B	A
1	24	unità 24	Positiva	B	B	A
1	25	unità 25	Positiva	B	B	A
1	26	unità 26	Positiva	B	B	A
1	27	unità 27	Positiva	B	B	A
1	28	unità 28	Positiva	B	B	A
1	29	unità 29	Positiva	B	B	A
1	30	unità 30	Positiva	B	B	A
1	31	unità 31	Positiva	B	B	A
1	32	unità 31	Positiva	B	B	A
1	33	unità 33	Positiva	B	B	A
1	34	unità 34	Positiva	B	B	A
1	35	unità 35	Positiva	B	B	A
1	36	unità 36	Positiva	B	B	A
1	37	unità 37	Positiva	B	B	A

1	38	unità 38	Positiva	B	B	A
1	39	unità 39	Positiva	B	B	A
1	40	unità 40	Positiva	B	B	A
1	41	unità 41	Positiva	B	B	A

Edificio E2 – III

Tipologia impianti presenti:

- Pompa di calore geotermica da 48 kW e pompa di calore ad aria da 40 kW
- Caldaia da 150 kW per ACS
- 24 pannelli solari ed accumulo da 3000 litri per ACS
- Impianto fotovoltaico da 41,23 kWp

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Zona: **Edificio E2 III**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Elenco criteri:

Descrizione	Esito
2.3.2 Prestazione energetica	Negativa
2.3.3 Approvvigionamento energetico	Positiva
2.3.5.1 Illuminazione naturale	Negativa
2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata	Negativa
2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare	Positiva
2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico	Negativa

Criterio: 2.3.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030	≥	0,021	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva	0,58	≥	0,41	W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	43,16	>	40,76	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	14,07	>	9,88	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	118,43	>	59,42	kWh/m²
Capacità termica areica interna periodica	Negativa				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	Edificio E1	Positiva	0,030	≥	0,021	64,85	3140,40

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. 412	DPR. amm.	H't [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Edificio E1	E1_1		0,58	≥	0,41

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg [%]	amm		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	59,2		≤	88,4
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	68,2		≤	94,0
3	Raffrescamento	Positiva	120,2		≤	287,2

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd [kWh]	amm.	Qh,nd [kWh]
3140,40	135532,64		127988,52

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd [kWh]	amm.	Qc,nd [kWh]
3140,40	44193,58		31032,01

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP [kWh/m ²]	ed. riferimento	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	58,90		35,75
Acqua calda sanitaria	25,74		18,68
Raffrescamento	14,54		4,60
Ventilazione	19,25		0,39
Illuminazione	0,00		0,00
TOTALE	118,43		59,42

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Cip [kJ/m ² K]	amm.	Cip [kJ/m ² K]
M1	T	Parete esterna	Negativa	40,000	≤	31,185
P3	T	chiusure opache orizzontali P1 verso esterno	Positiva	40,000	≤	49,944
S1	T	manto di copertura	Positiva	40,000	≤	98,545

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 ☒

Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 ☐

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,50	<	81,42	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp [kWh]	ren	Qp [kWh]	nren	Qp [kWh]	tot
Riscaldamento	103049,83		9227,54		112277,37	
Acqua calda sanitaria	33435,89		25219,36		58655,25	
Raffrescamento	14432,27		0,00		14432,27	
TOTALI	150917,99		34446,90		185364,89	

% copertura = [(150917,99) / (185364,89)] * 100 = 81,42

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm [%]	ammisibile	FLDm [%]	calcolato
1	1	unità 1	Positiva	2,000	≤	3,045	
1	2	unità 2	Positiva	2,000	≤	3,813	

1	3	unità 3	Positiva	2,000	≤	3,452
1	4	unità 4	Positiva	2,000	≤	3,935
1	5	unità 5	Positiva	2,000	≤	3,584
1	6	unità 6	Positiva	2,000	≤	3,466
1	7	unità 7	Positiva	2,000	≤	4,442
1	8	unità 8	Positiva	2,000	≤	2,715
1	9	unità 9	Positiva	2,000	≤	3,250
1	10	unità 10	Positiva	2,000	≤	4,474
1	11	unità 11	Positiva	2,000	≤	2,730
1	12	unità 12	Positiva	2,000	≤	2,614
1	13	unità 13	Positiva	2,000	≤	4,839
1	14	unità 14	Positiva	2,000	≤	4,461
1	15	unità 15	Negativa	2,000	≤	1,588
1	16	unità 16	Positiva	2,000	≤	4,450
1	17	unità 17	Positiva	2,000	≤	2,777
1	18	unità 18	Positiva	2,000	≤	3,304
1	19	unità 19	Positiva	2,000	≤	4,480
1	20	unità 20	Positiva	2,000	≤	2,799
1	21	unità 21	Positiva	2,000	≤	2,682
1	22	unità 22	Positiva	2,000	≤	4,846
1	23	unità 23	Positiva	2,000	≤	4,262
1	24	unità 24	Negativa	2,000	≤	1,623
1	25	unità 25	Positiva	2,000	≤	4,466
1	26	unità 26	Positiva	2,000	≤	2,901
1	27	unità 27	Positiva	2,000	≤	3,405
1	28	unità 28	Positiva	2,000	≤	4,489
1	29	unità 29	Positiva	2,000	≤	2,937
1	30	unità 30	Positiva	2,000	≤	2,816
1	31	unità 31	Positiva	2,000	≤	4,859
1	32	unità 31	Positiva	2,000	≤	4,351
1	33	unità 33	Positiva	2,000	≤	2,270
1	34	unità 34	Positiva	2,000	≤	5,914
1	35	unità 35	Positiva	2,000	≤	4,296
1	36	unità 36	Positiva	2,000	≤	4,856
1	37	unità 37	Positiva	2,000	≤	5,893
1	38	unità 38	Positiva	2,000	≤	4,371
1	39	unità 39	Positiva	2,000	≤	4,208
1	40	unità 40	Positiva	2,000	≤	6,400
1	41	unità 41	Positiva	2,000	≤	6,156

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]
1	1	unità 1	Positiva	0,125	<	0,189
1	2	unità 2	Positiva	0,125	<	0,211
1	3	unità 3	Positiva	0,125	<	0,195
1	4	unità 4	Positiva	0,125	<	0,219
1	5	unità 5	Positiva	0,125	<	0,196

1	6	unità 6	Positiva	0,125	<	0,198
1	7	unità 7	Positiva	0,125	<	0,239
1	8	unità 8	Positiva	0,125	<	0,203
1	9	unità 9	Positiva	0,125	<	0,195
1	10	unità 10	Positiva	0,125	<	0,248
1	11	unità 11	Positiva	0,125	<	0,212
1	12	unità 12	Positiva	0,125	<	0,199
1	13	unità 13	Positiva	0,125	<	0,254
1	14	unità 14	Positiva	0,125	<	0,286
1	15	unità 15	Negativa	0,125	<	0,118
1	16	unità 16	Positiva	0,125	<	0,239
1	17	unità 17	Positiva	0,125	<	0,203
1	18	unità 18	Positiva	0,125	<	0,195
1	19	unità 19	Positiva	0,125	<	0,248
1	20	unità 20	Positiva	0,125	<	0,212
1	21	unità 21	Positiva	0,125	<	0,199
1	22	unità 22	Positiva	0,125	<	0,254
1	23	unità 23	Positiva	0,125	<	0,254
1	24	unità 24	Negativa	0,125	<	0,118
1	25	unità 25	Positiva	0,125	<	0,239
1	26	unità 26	Positiva	0,125	<	0,203
1	27	unità 27	Positiva	0,125	<	0,195
1	28	unità 28	Positiva	0,125	<	0,248
1	29	unità 29	Positiva	0,125	<	0,212
1	30	unità 30	Positiva	0,125	<	0,199
1	31	unità 31	Positiva	0,125	<	0,254
1	32	unità 31	Positiva	0,125	<	0,255
1	33	unità 33	Negativa	0,125	<	0,118
1	34	unità 34	Positiva	0,125	<	0,239
1	35	unità 35	Positiva	0,125	<	0,203
1	36	unità 36	Positiva	0,125	<	0,195
1	37	unità 37	Positiva	0,125	<	0,248
1	38	unità 38	Positiva	0,125	<	0,212
1	39	unità 39	Positiva	0,125	<	0,199
1	40	unità 40	Positiva	0,125	<	0,254
1	41	unità 41	Positiva	0,125	<	0,254

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W2	T	Finestra 80x270	Positiva
W3	T	Finestra 120x270	Positiva
W4	T	Finestra 160x270	Positiva
W5	T	Finestra 40x220	Positiva

W2 - Finestra 80x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		

<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,12</i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W3 - Finestra 120x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,12</i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W4 - Finestra 160x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,12</i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W5 - Finestra 40x220

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	-
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache tra appartamenti</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M3</i>	<i>U</i>	<i>chiusure opache tra appartamenti e ambienti non riscaldati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache tra appartamenti in c.a.</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>U</i>	<i>chiusure opache vani scala</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

P1	N	chiusure opache orizzontali tra appartamenti	Positiva	Positiva
P2	U	chiusure opache orizzontali verso locale non riscaldato	Positiva	Positiva
P3	T	chiusure opache orizzontali P1 verso esterno	Positiva	Positiva
S1	T	manto di copertura	Positiva	Positiva
S2	N	chiusure opache orizzontali tra appartamenti	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	1	unità 1	Positiva	B	B	A
1	2	unità 2	Positiva	B	B	A
1	3	unità 3	Positiva	B	B	A
1	4	unità 4	Positiva	B	B	A
1	5	unità 5	Positiva	B	B	A
1	6	unità 6	Positiva	B	B	A
1	7	unità 7	Positiva	B	B	A
1	8	unità 8	Positiva	B	B	A
1	9	unità 9	Positiva	B	B	A
1	10	unità 10	Positiva	B	B	A
1	11	unità 11	Positiva	B	B	A
1	12	unità 12	Positiva	B	B	A
1	13	unità 13	Positiva	B	B	A
1	14	unità 14	Positiva	B	B	A
1	15	unità 15	Positiva	B	B	A
1	16	unità 16	Positiva	B	B	A
1	17	unità 17	Positiva	B	B	A
1	18	unità 18	Positiva	B	B	A
1	19	unità 19	Positiva	B	B	A
1	20	unità 20	Positiva	B	B	A
1	21	unità 21	Positiva	B	B	A
1	22	unità 22	Positiva	B	B	A
1	23	unità 23	Positiva	B	B	A
1	24	unità 24	Positiva	B	B	A
1	25	unità 25	Positiva	B	B	A
1	26	unità 26	Positiva	B	B	A
1	27	unità 27	Positiva	B	B	A
1	28	unità 28	Positiva	B	B	A
1	29	unità 29	Positiva	B	B	A
1	30	unità 30	Positiva	B	B	A
1	31	unità 31	Positiva	B	B	A
1	32	unità 31	Positiva	B	B	A
1	33	unità 33	Positiva	B	B	A
1	34	unità 34	Positiva	B	B	A
1	35	unità 35	Positiva	B	B	A
1	36	unità 36	Positiva	B	B	A

<i>1</i>	<i>37</i>	<i>unità 37</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>38</i>	<i>unità 38</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>39</i>	<i>unità 39</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>40</i>	<i>unità 40</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>41</i>	<i>unità 41</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>

Edificio F1 – I**Tipologia impianti presenti:**

- Pompa di calore geotermica da 48 kW e pompa di calore ad aria da 40 kW
- Caldaia da 150 kW per ACS
- 24 pannelli solari ed accumulo da 3000 litri per ACS
- Impianto fotovoltaico da 41,23 kWp

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Edificio:Intervento **Edifici di nuova costruzione****Elenco criteri:**

Descrizione	Esito
2.3.2 Prestazione energetica	Negativa
2.3.3 Approvvigionamento energetico	Positiva
2.3.5.1 Illuminazione naturale	Negativa
2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata	Negativa
2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare	Positiva
2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico	Negativa

Criterio: 2.3.2 Prestazione energetica**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	43,15	>	40,77	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	13,79	>	9,67	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	118,14	>	59,37	kWh/m ²
Capacità termica areica interna periodica	Negativa				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Edificio E1	Positiva	0,030	≥	0,020	62,98	3129,24

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't [W/m ² K]	amm.		H't [W/m ² K]
1	Edificio E1	E.1 (1)	0,58		≥	0,41

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg [%]	amm		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	59,2		≤	88,4
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	68,2		≤	94,0
3	Raffrescamento	Positiva	120,7		≤	287,3

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd [kWh]	amm.	Qh,nd [kWh]
-------------------------	----------------	------	----------------

3129,24	135023,68	127579,88
---------	-----------	-----------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd [kWh]	amm.	Qc,nd [kWh]
3129,24	43141,60		30260,94

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP [kWh/m ²]	ed. riferimento	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	58,79		35,71
Acqua calda sanitaria	25,83		18,74
Raffrescamento	14,24		4,53
Ventilazione	19,27		0,39
Illuminazione	0,00		0,00
TOTALE	118,14		59,37

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Cip [kJ/m ² K]	amm.	Cip [kJ/m ² K]
M1	T	Parete esterna	Negativa	40,000	≤	31,185
P3	T	chiusure opache orizzontali P1 verso esterno	Positiva	40,000	≤	49,944
S1	T	manto di copertura	Positiva	40,000	≤	98,545

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 ☒
 Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 ☐

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,50	<	81,39	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp [kWh]	ren	Qp [kWh]	nren	Qp [kWh]	tot
Riscaldamento	102606,44		9131,45		111737,88	
Acqua calda sanitaria	33436,13		25218,50		58654,63	
Raffrescamento	14168,68		0,00		14168,68	
TOTALI	150211,24		34349,95		184561,19	

% copertura = [(150211,24) / (184561,19)] * 100 = 81,39

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm [%]	ammisibile	FLDm [%]	calcolato
1	1	unità 1	Positiva	2,000	≤	3,045	
1	2	unità 2	Negativa	2,000	≤	1,871	
1	3	unità 3	Negativa	2,000	≤	1,683	

1	4	unità 4	Positiva	2,000	≤	3,780
1	5	unità 5	Positiva	2,000	≤	3,636
1	6	unità 6	Positiva	2,000	≤	3,466
1	7	unità 7	Positiva	2,000	≤	4,442
1	8	unità 8	Positiva	2,000	≤	2,715
1	9	unità 9	Positiva	2,000	≤	3,250
1	10	unità 10	Positiva	2,000	≤	4,474
1	11	unità 11	Positiva	2,000	≤	2,730
1	12	unità 12	Positiva	2,000	≤	2,614
1	13	unità 13	Positiva	2,000	≤	4,839
1	14	unità 14	Positiva	2,000	≤	4,461
1	15	unità 15	Negativa	2,000	≤	1,588
1	16	unità 16	Positiva	2,000	≤	4,450
1	17	unità 17	Positiva	2,000	≤	2,777
1	18	unità 18	Positiva	2,000	≤	3,304
1	19	unità 19	Positiva	2,000	≤	4,480
1	20	unità 20	Positiva	2,000	≤	2,799
1	21	unità 21	Positiva	2,000	≤	2,682
1	22	unità 22	Positiva	2,000	≤	4,846
1	23	unità 23	Positiva	2,000	≤	4,262
1	24	unità 24	Negativa	2,000	≤	1,623
1	25	unità 25	Positiva	2,000	≤	4,466
1	26	unità 26	Positiva	2,000	≤	2,901
1	27	unità 27	Positiva	2,000	≤	3,405
1	28	unità 28	Positiva	2,000	≤	4,489
1	29	unità 29	Positiva	2,000	≤	2,937
1	30	unità 30	Positiva	2,000	≤	2,816
1	31	unità 31	Positiva	2,000	≤	4,859
1	32	unità 31	Positiva	2,000	≤	4,351
1	33	unità 33	Positiva	2,000	≤	2,270
1	34	unità 34	Positiva	2,000	≤	5,914
1	35	unità 35	Positiva	2,000	≤	4,296
1	36	unità 36	Positiva	2,000	≤	4,856
1	37	unità 37	Positiva	2,000	≤	5,893
1	38	unità 38	Positiva	2,000	≤	4,371
1	39	unità 39	Positiva	2,000	≤	4,208
1	40	unità 40	Positiva	2,000	≤	6,400
1	41	unità 41	Positiva	2,000	≤	6,156

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]
1	1	unità 1	Positiva	0,125	<	0,189
1	2	unità 2	Negativa	0,125	<	0,117
1	3	unità 3	Negativa	0,125	<	0,102
1	4	unità 4	Positiva	0,125	<	0,219
1	5	unità 5	Positiva	0,125	<	0,205
1	6	unità 6	Positiva	0,125	<	0,198

1	7	unità 7	Positiva	0,125	<	0,239
1	8	unità 8	Positiva	0,125	<	0,203
1	9	unità 9	Positiva	0,125	<	0,195
1	10	unità 10	Positiva	0,125	<	0,248
1	11	unità 11	Positiva	0,125	<	0,212
1	12	unità 12	Positiva	0,125	<	0,199
1	13	unità 13	Positiva	0,125	<	0,254
1	14	unità 14	Positiva	0,125	<	0,286
1	15	unità 15	Negativa	0,125	<	0,118
1	16	unità 16	Positiva	0,125	<	0,239
1	17	unità 17	Positiva	0,125	<	0,203
1	18	unità 18	Positiva	0,125	<	0,195
1	19	unità 19	Positiva	0,125	<	0,248
1	20	unità 20	Positiva	0,125	<	0,212
1	21	unità 21	Positiva	0,125	<	0,199
1	22	unità 22	Positiva	0,125	<	0,254
1	23	unità 23	Positiva	0,125	<	0,254
1	24	unità 24	Negativa	0,125	<	0,118
1	25	unità 25	Positiva	0,125	<	0,239
1	26	unità 26	Positiva	0,125	<	0,203
1	27	unità 27	Positiva	0,125	<	0,195
1	28	unità 28	Positiva	0,125	<	0,248
1	29	unità 29	Positiva	0,125	<	0,212
1	30	unità 30	Positiva	0,125	<	0,199
1	31	unità 31	Positiva	0,125	<	0,254
1	32	unità 31	Positiva	0,125	<	0,255
1	33	unità 33	Negativa	0,125	<	0,118
1	34	unità 34	Positiva	0,125	<	0,239
1	35	unità 35	Positiva	0,125	<	0,203
1	36	unità 36	Positiva	0,125	<	0,195
1	37	unità 37	Positiva	0,125	<	0,248
1	38	unità 38	Positiva	0,125	<	0,212
1	39	unità 39	Positiva	0,125	<	0,199
1	40	unità 40	Positiva	0,125	<	0,254
1	41	unità 41	Positiva	0,125	<	0,254

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W2	T	Finestra 80x270	Positiva
W3	T	Finestra 120x270	Positiva
W4	T	Finestra 160x270	Positiva
W5	T	Finestra 40x220	Positiva

W2 - Finestra 80x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud-Est	0,18	0,17	0,17	0,17	0,15	0,13	0,13	< 0,35	Positiva

<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,12</i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W3 - Finestra 120x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,12</i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W4 - Finestra 160x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,12</i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W5 - Finestra 40x220

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<i>-</i>
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache tra appartamenti</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M3</i>	<i>U</i>	<i>chiusure opache tra appartamenti e ambienti non riscaldati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache tra appartamenti in c.a.</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>U</i>	<i>chiusure opache vani scala</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache orizzontali tra appartamenti</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

P2	U	chiusure opache orizzontali verso locale non riscaldato	Positiva	Positiva
P3	T	chiusure opache orizzontali P1 verso esterno	Positiva	Positiva
S1	T	manto di copertura	Positiva	Positiva
S2	N	chiusure opache orizzontali tra appartamenti	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	1	unità 1	Positiva	B	B	A
1	2	unità 2	Positiva	B	B	A
1	3	unità 3	Positiva	B	B	A
1	4	unità 4	Positiva	B	B	A
1	5	unità 5	Positiva	B	B	A
1	6	unità 6	Positiva	B	B	A
1	7	unità 7	Positiva	B	B	A
1	8	unità 8	Positiva	B	B	A
1	9	unità 9	Positiva	B	B	A
1	10	unità 10	Positiva	B	B	A
1	11	unità 11	Positiva	B	B	A
1	12	unità 12	Positiva	B	B	A
1	13	unità 13	Positiva	B	B	A
1	14	unità 14	Positiva	B	B	A
1	15	unità 15	Positiva	B	B	A
1	16	unità 16	Positiva	B	B	A
1	17	unità 17	Positiva	B	B	A
1	18	unità 18	Positiva	B	B	A
1	19	unità 19	Positiva	B	B	A
1	20	unità 20	Positiva	B	B	A
1	21	unità 21	Positiva	B	B	A
1	22	unità 22	Positiva	B	B	A
1	23	unità 23	Positiva	B	B	A
1	24	unità 24	Positiva	B	B	A
1	25	unità 25	Positiva	B	B	A
1	26	unità 26	Positiva	B	B	A
1	27	unità 27	Positiva	B	B	A
1	28	unità 28	Positiva	B	B	A
1	29	unità 29	Positiva	B	B	A
1	30	unità 30	Positiva	B	B	A
1	31	unità 31	Positiva	B	B	A
1	32	unità 31	Positiva	B	B	A
1	33	unità 33	Positiva	B	B	A
1	34	unità 34	Positiva	B	B	A
1	35	unità 35	Positiva	B	B	A
1	36	unità 36	Positiva	B	B	A
1	37	unità 37	Positiva	B	B	A
1	38	unità 38	Positiva	B	B	A

<i>1</i>	<i>39</i>	<i>unità 39</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>40</i>	<i>unità 40</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>41</i>	<i>unità 41</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>

Edificio F2 – VII

Tipologia impianti presenti:

- Pompa di calore geotermica da 40 kW e pompa di calore ad aria da 30 kW
- Caldaia da 105 kW per ACS
- 15 pannelli solari ed accumulo da 2000 litri per ACS
- Impianto fotovoltaico da 27,28 kWp

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Edificio:

Intervento *Edifici di nuova costruzione*

Elenco criteri:

Descrizione	Esito
<i>2.3.2 Prestazione energetica</i>	<i>Negativa</i>
<i>2.3.3 Approvvigionamento energetico</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.3.5.1 Illuminazione naturale</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico</i>	<i>Negativa</i>
<i>2.4.1.1 Disassemblabilità</i>	<i>Negativa</i>
<i>2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata</i>	<i>Negativa</i>

Criterio: 2.3.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>39,07</i>	<i>></i>	<i>38,01</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>19,69</i>	<i>></i>	<i>11,18</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>120,41</i>	<i>></i>	<i>50,97</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Capacità termica areica interna periodica</i>	<i>Negativa</i>				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
<i>1</i>	<i>Edificio E1</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,030</i>	<i>≥</i>	<i>0,025</i>	<i>50,27</i>	<i>2027,59</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't [W/m²K]	amm.		H't [W/m²K]
<i>1</i>	<i>Edificio E1</i>	<i>E.1 (1)</i>	<i>0,58</i>		<i>≥</i>	<i>0,43</i>

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg [%]	amm		ηg [%]
<i>1</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>59,5</i>		<i>≤</i>	<i>86,9</i>
<i>2</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>Positiva</i>	<i>70,3</i>		<i>≤</i>	<i>90,7</i>
<i>3</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>110,9</i>		<i>≤</i>	<i>277,4</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qh,nd [kWh]	amm.	Qh,nd [kWh]
------------	----------------	------	----------------

2027,59	79221,24	77069,28
---------	----------	----------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd [kWh]	amm.	Qc,nd [kWh]
2027,59	39913,84		22660,74

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP [kWh/m ²]	ed. riferimento	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	48,02		30,39
Acqua calda sanitaria	17,79		13,79
Raffrescamento	23,64		6,18
Ventilazione	30,95		0,62
Illuminazione	0,00		0,00
TOTALE	120,41		50,97

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Cip [kJ/m ² K]	amm.	Cip [kJ/m ² K]
M1	T	Parete esterna	Negativa	40,000	≤	31,185
P3	T	chiusure opache orizzontali P1 verso esterno	Positiva	40,000	≤	49,944
S1	T	manto di copertura	Positiva	40,000	≤	98,545

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 ☒

Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 ☐

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,50	<	83,73	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	54780,44	6839,99	61620,43
Acqua calda sanitaria	18698,83	9257,33	27956,15
Raffrescamento	12003,84	517,19	12521,03
TOTALI	85483,11	16614,51	102097,62

% copertura = [(85483,11) / (102097,62)] * 100 = 83,73

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Conteggi - Fattore Modulo di base (FLDm) (FLDm):								
Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm [%]	ammisibile		FLDm [%]	calcolato
1	1	unità 1	Positiva	2,000		≤	3,318	
1	2	unità 2	Positiva	2,000		≤	3,615	
1	3	unità 3	Positiva	2,000		≤	3,763	
1	4	unità 10	Positiva	2,000		≤	3,989	
1	5	unità 11	Positiva	2,000		≤	5,225	
1	6	unità 4	Positiva	2,000		≤	4,158	

1	7	unità 5	Positiva	2,000	≤	5,296
1	8	unità 6	Positiva	2,000	≤	3,056
1	9	unità 9	Positiva	2,000	≤	3,063
1	10	unità 8	Positiva	2,000	≤	5,369
1	11	unità 9	Positiva	2,000	≤	4,792
1	12	unità 12	Positiva	2,000	≤	3,113
1	13	unità 13	Positiva	2,000	≤	3,137
1	14	unità 14	Positiva	2,000	≤	5,440
1	15	unità 15	Positiva	2,000	≤	3,992
1	16	unità	Positiva	2,000	≤	4,166
1	17	unità 17	Positiva	2,000	≤	5,278
1	18	unità 18	Positiva	2,000	≤	3,268
1	19	unità 19	Positiva	2,000	≤	3,284
1	20	unità 20	Positiva	2,000	≤	5,453
1	21	unità 21	Positiva	2,000	≤	4,053
1	22	unità 22	Positiva	2,000	≤	5,448
1	23	unità 23	Positiva	2,000	≤	6,908
1	24	unità 24	Positiva	2,000	≤	4,826
1	25	unità 25	Positiva	2,000	≤	4,848
1	26	unità 26	Positiva	2,000	≤	7,151
1	27	unità 27	Positiva	2,000	≤	5,629

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]
1	1	unità 1	Positiva	0,125	<	0,190
1	2	unità 2	Positiva	0,125	<	0,203
1	3	unità 3	Positiva	0,125	<	0,205
1	4	unità 10	Positiva	0,125	<	0,237
1	5	unità 11	Positiva	0,125	<	0,281
1	6	unità 4	Positiva	0,125	<	0,202
1	7	unità 5	Positiva	0,125	<	0,284
1	8	unità 6	Positiva	0,125	<	0,214
1	9	unità 9	Positiva	0,125	<	0,215
1	10	unità 8	Positiva	0,125	<	0,289
1	11	unità 9	Positiva	0,125	<	0,309
1	12	unità 12	Positiva	0,125	<	0,212
1	13	unità 13	Positiva	0,125	<	0,215
1	14	unità 14	Positiva	0,125	<	0,292
1	15	unità 15	Positiva	0,125	<	0,247
1	16	unità	Positiva	0,125	<	0,202
1	17	unità 17	Positiva	0,125	<	0,283
1	18	unità 18	Positiva	0,125	<	0,212
1	19	unità 19	Positiva	0,125	<	0,215
1	20	unità 20	Positiva	0,125	<	0,292
1	21	unità 21	Positiva	0,125	<	0,247
1	22	unità 22	Positiva	0,125	<	0,237
1	23	unità 23	Positiva	0,125	<	0,281

1	24	unità 24	Positiva	0,125	<	0,212
1	25	unità 25	Positiva	0,125	<	0,215
1	26	unità 26	Positiva	0,125	<	0,292
1	27	unità 27	Positiva	0,125	<	0,247

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W1	T	Finestra 160x260	Positiva
W2	T	Finestra 80x270	Positiva
W3	T	Finestra 120x270	Positiva
W4	T	Finestra 160x270	Positiva
W5	T	Finestra 40x220	Positiva

W1 - Finestra 160x260

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica	
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,14</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica	
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W2 - Finestra 80x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica	
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,12</i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica	
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W3 - Finestra 120x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica	
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica	
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,15</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W4 - Finestra 160x270

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica	
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile	Verifica
-------------	------------------------------	--	--	--	--	--	--	-------------------------	----------

	10	11	12	13	14	15	16		[-]	
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W5 - Finestra 40x220

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	-
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache tra appartamenti</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache tra appartamenti in c.a.</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>U</i>	<i>chiusure opache vani scala</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache orizzontali tra appartamenti</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>U</i>	<i>chiusure opache orizzontali verso locale non riscaldato</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P3</i>	<i>T</i>	<i>chiusure opache orizzontali P1 verso esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>manto di copertura</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache orizzontali tra appartamenti</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>unità 1</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>unità 2</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>unità 3</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>4</i>	<i>unità 10</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>5</i>	<i>unità 11</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>6</i>	<i>unità 4</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>7</i>	<i>unità 5</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>8</i>	<i>unità 6</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>9</i>	<i>unità 9</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>10</i>	<i>unità 8</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>11</i>	<i>unità 9</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>12</i>	<i>unità 12</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>

1	13	unità 13	Positiva	B	B	A
1	14	unità 14	Positiva	B	B	A
1	15	unità 15	Positiva	B	B	A
1	16	unità	Positiva	B	B	A
1	17	unità 17	Positiva	B	B	A
1	18	unità 18	Positiva	B	B	A
1	19	unità 19	Positiva	B	B	A
1	20	unità 20	Positiva	B	B	A
1	21	unità 21	Positiva	B	B	A
1	22	unità 22	Positiva	B	B	A
1	23	unità 23	Positiva	B	B	A
1	24	unità 24	Positiva	B	B	A
1	25	unità 25	Positiva	B	B	A
1	26	unità 26	Positiva	B	B	A
1	27	unità 27	Positiva	B	B	A

Criterio: 2.4.1.1 Disassemblabilità

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
(Peso materiali riciclabili-riutilizzabili) / (Peso totale dei materiali)	Negativa	50,00	≤	0,00	%

[] Il 15% dei materiali riciclabili/riutilizzabili è costituito da materiale non strutturale.

Peso materiali riciclabili / riutilizzabili = A 0,00 kg
 Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B 4873065,06 kg
 Percentuale peso/peso = A/B 0,00 %

Dettagli – Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
e1003	Intonaco di gesso	1300	M1	52649,22		0,00
e1022	Intonaco di calce e gesso	1400	M1,P1,S2	89691,91		0,00
e110	Barriera vapore in fogli di polietilene	920	P1,P2,P3,S1,S2	9265,88		0,00
e1103	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	550	P2,P3	5164,16		0,00
e1109	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	800	P1,P2,P3,S2	20389,63		0,00
e1134	Pannello in legno compensato	700	P2,P3	5676,31		0,00
e1201	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	1500	S1	39398,25		0,00
e1413	Polietilene, alta massa volumica	980	P1,P2,P3,S1,S2	11414,59		0,00
e1704	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	2300	M1	43469,36		0,00
e1823	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	20	P1,P2,P3,S2	2548,70		0,00
e2307	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	2400	S1	277363,68		0,00
e2308	Soletta in c.l.s. armato (interno)	2400	P1,P2,P3,S2	2242859,49		0,00
e2403	Sottofondo di cemento magro	1800	S1	47277,90		0,00
e434	C.l.s. armato (1% acciaio)	2300	M4,M5	705980,42		0,00
u141	C.l.s. cellulare autoclavato SP.36cm	350	M1	170097,49		0,00
u227	Pannello in lana di roccia	50	M2,M4,M5,P2,P3	4800,57		0,00
u301	Laterogesso sp. 10 cm	1000	M2	73694,00		0,00
u304	Laterogesso sp. 8 cm	1000	M2,M4,M5	140808,00		0,00
u501	Pannelli in poliuretano espanso	36	S1	1512,89		0,00

u701	massetto cond.0,09	1620	P1,P2,P3,S2	516112,58		0,00
u702	massetto premiscelato fibrorinforzato	1620	P1,P2,P3,S2	412890,04		0,00

Legenda simboli

M.V.	Massa volumica del materiale
Peso	Peso del materiale
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Dettagli – Vetri serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
W1	Finestra 160x260	0,159	0	0,00		0,00
W2	Finestra 80x270	0,871	0	0,00		0,00
W3	Finestra 120x270	0,488	0	0,00		0,00
W4	Finestra 160x270	1,326	0	0,00		0,00
W5	Finestra 40x220	0,106	0	0,00		0,00

Legenda simboli

Vol.	Volume del vetro
M.V.	Massa volumica del vetro
Peso	Peso del vetro
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Dettagli – Telai serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
W1	Finestra 160x260	0,000	0	0,00		0,00
W2	Finestra 80x270	0,000	0	0,00		0,00
W3	Finestra 120x270	0,000	0	0,00		0,00
W4	Finestra 160x270	0,000	0	0,00		0,00
W5	Finestra 40x220	0,000	0	0,00		0,00

Legenda simboli

Vol.	Volume del telaio
M.V.	Massa volumica del materiale del telaio
Peso	Peso del materiale del telaio
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Criterio: 2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
(Peso materiali recuperati-riciclati) / (Peso totale dei materiali)	Negativa	15,00	≤	0,00	%

[] Il 5% dei materiali recuperati o riciclati è costituito da materiali non strutturali.

Peso totale dei materiali recuperati / riciclati = A	0,00	kg
Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B	4873065,06	kg
Percentuale peso/peso = A/B	0,00	%

Dettagli – Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	%Rec /Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
e1003	Intonaco di gesso	1300	M1	52649,22	0,00	0,00
e1022	Intonaco di calce e gesso	1400	M1,P1,S2	89691,91	0,00	0,00
e110	Barriera vapore in fogli di polietilene	920	P1,P2,P3,S1,S2	9265,88	0,00	0,00
e1103	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	550	P2,P3	5164,16	0,00	0,00
e1109	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	800	P1,P2,P3,S2	20389,63	0,00	0,00
e1134	Pannello in legno compensato	700	P2,P3	5676,31	0,00	0,00
e1201	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	1500	S1	39398,25	0,00	0,00
e1413	Polietilene, alta massa volumica	980	P1,P2,P3,S1,S2	11414,59	0,00	0,00
e1704	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	2300	M1	43469,36	0,00	0,00
e1823	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	20	P1,P2,P3,S2	2548,70	0,00	0,00
e2307	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	2400	S1	277363,68	0,00	0,00
e2308	Soletta in c.l.s. armato (interno)	2400	P1,P2,P3,S2	2242859,49	0,00	0,00
e2403	Sottofondo di cemento magro	1800	S1	47277,90	0,00	0,00
e434	C.l.s. armato (1% acciaio)	2300	M4,M5	705980,42	0,00	0,00
u141	C.l.s. cellulare autoclavato SP.36cm	350	M1	170097,49	0,00	0,00
u227	Pannello in lana di roccia	50	M2, M4, M5, P2, P3	4800,57	0,00	0,00
u301	Laterogesso sp. 10 cm	1000	M2	73694,00	0,00	0,00
u304	Laterogesso sp. 8 cm	1000	M2,M4,M5	140808,00	0,00	0,00
u501	Pannelli in poliuretano espanso	36	S1	1512,89	0,00	0,00
u701	massetto cond.0,09	1620	P1,P2,P3,S2	516112,58	0,00	0,00
u702	massetto premiscelato fibrorinforzato	1620	P1,P2,P3,S2	412890,04	0,00	0,00

Legenda simboli

M.V.	Massa volumica del materiale
Peso	Peso del materiale
%Rec./Ric.	Percentuale recuperabile o riciclabile del materiale
Peso Rec./Ric.	Peso del materiale recuperabile o riciclabile

Dettagli – Vetri serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	%Rec /Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
W1	Finestra 160x260	0,159	0	0,00	0,00	0,00
W2	Finestra 80x270	0,871	0	0,00	0,00	0,00
W3	Finestra 120x270	0,488	0	0,00	0,00	0,00
W4	Finestra 160x270	1,326	0	0,00	0,00	0,00
W5	Finestra 40x220	0,106	0	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Vol.	Volume del vetro
M.V.	Massa volumica del vetro
Peso	Peso del vetro
%Rec./Ric.	Percentuale recuperabile o riciclabile del vetro
Peso Rec./Ric.	Peso del materiale recuperabile o riciclabile

Dettagli – Telai serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	%Rec /Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
W1	Finestra 160x260	0,000	0	0,00	0,00	0,00
W2	Finestra 80x270	0,000	0	0,00	0,00	0,00

<i>W3</i>	<i>Finestra 120x270</i>	<i>0,000</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>W4</i>	<i>Finestra 160x270</i>	<i>0,000</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>W5</i>	<i>Finestra 40x220</i>	<i>0,000</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>

Legenda simboli

Vol.	Volume del telaio
M.V.	Massa volumica del materiale del telaio
Peso	Peso del materiale del telaio
%Rec./Ric.	Percentuale recuperabile o riciclabile del materiale del telaio
Peso Rec./Ric.	Peso del materiale recuperabile o riciclabile

Edificio M1

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Zona: *Edificio M1*

Intervento *Edifici di nuova costruzione*

Elenco criteri:

Descrizione
<i>2.3.2 Prestazione energetica</i>
<i>2.3.3 Approvvigionamento energetico</i>
<i>2.3.5.1 Illuminazione naturale</i>
<i>2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata</i>
<i>2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare</i>
<i>2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico</i>
<i>2.4.1.1 Disassemblabilità</i>
<i>2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata</i>

Criterio: 2.3.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	<i>≥</i>	<i>0,012</i>	<i>-</i>
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,53</i>	<i>≥</i>	<i>0,28</i>	<i>W/m²K</i>
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Negativa</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>105,58</i>	<i>></i>	<i>99,66</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>24,22</i>	<i>></i>	<i>17,74</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>1403,09</i>	<i>></i>	<i>1068,63</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Capacità termica areica interna periodica</i>	<i>Negativa</i>				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
<i>1</i>	<i>Edificio M1</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	<i>≥</i>	<i>0,012</i>	<i>0,17</i>	<i>14,75</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. 412	DPR. amm.	H't [W/m²K]	H't [W/m²K]
1	Edificio M1	E6_3	0,53	≥	0,28

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg [%]	amm	ηg [%]
<i>2</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>Positiva</i>	<i>65,6</i>	<i>≤</i>	<i>88,8</i>
<i>3</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>212,6</i>	<i>≤</i>	<i>212,7</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qh,nd [kWh]	amm.	Qh,nd [kWh]
<i>14,75</i>	<i>1557,25</i>		<i>1469,98</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qc,nd [kWh]	amm.	Qc,nd [kWh]
<i>14,75</i>	<i>357,25</i>		<i>261,63</i>

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP [kWh/m²]	ed. riferimento	EP [kWh/m²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>114,01</i>		<i>337,14</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>911,42</i>		<i>673,40</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>14,56</i>		<i>11,39</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>317,18</i>		<i>4,83</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>45,92</i>		<i>41,88</i>
<i>Trasporto</i>	<i>0,00</i>		<i>0,00</i>
TOTALE	1403,09		1068,63

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Cip [kJ/m²K]	amm.	Cip [kJ/m²K]
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Chiusura opaca verso l'esterno</i>	<i>Negativa</i>	<i>40,000</i>	<i>≤</i>	<i>19,046</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>manto di copertura</i>	<i>Positiva</i>	<i>40,000</i>	<i>≤</i>	<i>95,533</i>

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 ☒ [X]
 Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 ☐ []

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Copertura totale da fonte rinnovabile</i>	<i>Negativa</i>	<i>60,50</i>	<i><</i>	<i>53,85</i>	<i>%</i>

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp [kWh]	ren	Qp [kWh]	nren	Qp [kWh]	tot
Riscaldamento	<i>0,00</i>		<i>4972,76</i>		<i>4972,76</i>	
Acqua calda sanitaria	<i>7948,48</i>		<i>1984,11</i>		<i>9932,59</i>	
Raffrescamento	<i>168,00</i>		<i>0,00</i>		<i>168,00</i>	
TOTALI	8116,48		6956,87		15073,35	

% copertura = [(8116,48) / (15073,35)] * 100 = 53,85

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm [%]	ammissibile	FLDm [%]	calcolato
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>ufficio</i>	<i>Negativa</i>	<i>2,000</i>	<i>≤</i>	<i>0,000</i>	

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. [%]	ammissibile	R.A. [%]	calcolato
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>ufficio</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,125</i>	<i><</i>	<i>0,132</i>	

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (q_{gl+sh}):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
------	------	-------------	----------

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	-
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Chiusura opaca verso l'esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>chiusure opache orizzontali pt verso terreno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>manto di copertura</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>ufficio</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>NC (SOLO CALCOLO ESTIVO)</i>	<i>A</i>

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Edificio: *Edificio M1*Intervento *Edifici di nuova costruzione***Elenco criteri:**

Descrizione
<i>2.3.2 Prestazione energetica</i>
<i>2.3.3 Approvvigionamento energetico</i>
<i>2.3.5.1 Illuminazione naturale</i>
<i>2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata</i>
<i>2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare</i>
<i>2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico</i>
<i>2.4.1.1 Disassemblabilità</i>
<i>2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata</i>

Criterio: 2.3.2 Prestazione energetica**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	98,01	>	95,81	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	48,21	>	36,54	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	218,76	>	113,46	kWh/m ²
<i>Capacità termica areica interna periodica</i>	Negativa				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
<i>1</i>	<i>M2-Ristorazione e palestra</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	<i>≥</i>	<i>0,037</i>	<i>31,86</i>	<i>861,26</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
<i>1</i>	<i>M2-Ristorazione e palestra</i>	<i>E.4 (3)</i>	<i>0,58</i>	<i>≥</i>	<i>0,36</i>

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
<i>1</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>72,4</i>	<i>≤</i>	<i>91,2</i>
<i>2</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>Positiva</i>	<i>67,2</i>	<i>≤</i>	<i>86,3</i>
<i>3</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>94,4</i>	<i>≤</i>	<i>159,8</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
-------------------------	---------------------	----------------

861,26	84409,95	82518,44
--------	----------	----------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qc,nd [kWh]	amm.	Qc,nd [kWh]
861,26	41523,91		31472,25

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. [kWh/m²]	riferimento	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	24,69		19,57
Acqua calda sanitaria	20,57		16,03
Raffrescamento	101,90		51,07
Ventilazione	37,71		0,00
Illuminazione	33,88		26,79
Trasporto	0,00		0,00
TOTALE	218,76		113,46

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Cip [kJ/m²K]	amm.	Cip [kJ/m²K]
M1	T	Chiusura opaca verso l'esterno	Negativa	40,000	≤	19,046
S1	T	tetto verde	Positiva	40,000	≤	95,533

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 ☒

Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 ☐

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Negativa	60,50	<	57,97	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp [kWh]	ren	Qp [kWh]	nren	Qp [kWh]	tot
Riscaldamento	14823,49		2035,65		16859,14	
Acqua calda sanitaria	11518,31		2286,89		13805,21	
Raffrescamento	16928,23		27052,55		43980,78	
TOTALI	43270,03		31375,09		74645,12	

% copertura = [(43270,03) / (74645,12)] * 100 = 57,97

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]	FLDm [%]	calcolato
1	1	Ristorazione	Positiva	2,000	≤	7,916
1	2	Palestra	Positiva	2,000	≤	7,916

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]
1	1	Ristorazione	Positiva	0,125	<	0,278
1	2	Palestra	Positiva	0,125	<	0,278

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W2	T	Finestra 545-255	Positiva

W2 - Finestra 545-255

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud-Est	0,18	0,17	0,17	0,17	0,15	0,13	0,13	< 0,35	Positiva

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud-Est	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	< 0,35	Positiva

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Verifica termoigrometrica	Positiva
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	-
Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Chiusura opaca verso l'esterno	Positiva	Positiva
M2	U	Chiusura opaca verso locale non riscaldato	Positiva	Positiva
M3	U	setto c.a. vani scala	Positiva	Positiva
P1	G	chiusure opache orizzontali pt verso terreno	Positiva	Positiva
P2	N	chiusure opache orizzontali tra locali	Positiva	Positiva
S1	T	tetto verde	Positiva	Positiva
S2	N	chiusure opache orizzontali tra locali	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	1	Ristorazione	Positiva	B	B	A
1	2	Palestra	Positiva	B	B	A

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Zona: *Edificio M3*

Intervento *Edifici di nuova costruzione*

Elenco criteri:

Descrizione
<i>2.3.2 Prestazione energetica</i>
<i>2.3.3 Approvvigionamento energetico</i>
<i>2.3.5.1 Illuminazione naturale</i>
<i>2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata</i>
<i>2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare</i>
<i>2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico</i>
<i>2.4.1.1 Disassemblabilità</i>
<i>2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata</i>

Criterio: 2.3.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva	0,040	≥	0,035	-
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva	0,58	≥	0,35	W/m²K
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	32,39	>	29,05	kWh/m²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	69,34	>	39,04	kWh/m²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	162,30	>	49,27	kWh/m²
<i>Capacità termica areica interna periodica</i>	Negativa				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	<i>Edificio M3</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	≥	<i>0,035</i>	<i>8,71</i>	<i>246,73</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	<i>Edificio M3</i>	<i>E2</i>	<i>0,58</i>	≥	<i>0,35</i>

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm		ηg
-----	---------	----------	--------	--	----

			[%]		[%]
1	Riscaldamento	Positiva	48,4	≤	57,3
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	49,5	≤	83,7
3	Raffrescamento	Positiva	101,5	≤	407,2

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
246,73	7991,10	7166,46

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
246,73	17108,27	9633,29

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	23,66	14,87
Acqua calda sanitaria	3,99	2,36
Raffrescamento	89,53	13,58
Ventilazione	16,86	0,00
Illuminazione	28,27	18,46
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	162,30	49,27

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Cip amm. [kJ/m²K]		Cip [kJ/m²K]
M1	T	Chiusura opaca verso l'esterno	Negativa	40,000	≤	19,046
P3	T	chiusure opache orizzontali verso esterno	Positiva	40,000	≤	50,691
S1	T	tetto verde	Positiva	40,000	≤	95,533

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 ☒

Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 ☐

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,50	<	73,66	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	1973,77	1695,44	3669,21

Acqua calda sanitaria	505,92	76,99	582,91
Raffrescamento	3120,13	230,07	3350,20
TOTALI	5599,82	2002,50	7602,32

% copertura = $[(5599,82) / (7602,32)] * 100 = 73,66$

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	1	ufficio	Positiva	2,000	≤	7,871
1	2	Ufficio	Positiva	2,000	≤	6,474

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]
1	1	ufficio	Positiva	0,125	<	0,480
1	2	Ufficio	Positiva	0,125	<	0,358

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh}):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W1	T	Finestra 100x240	Positiva
W3	T	Finestra 390-255	Positiva
W6	T	Finestra 400-255	Positiva
W7	T	Finestra 130-255	Positiva

W1 - Finestra 100x240

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud-Est	0,20	0,20	0,20	0,19	0,18	0,16	0,15	< 0,35	Positiva

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud-Est	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	< 0,35	Positiva

W3 - Finestra 390-255

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud-Ovest	0,12	0,12	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	< 0,35	Positiva

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
Sud-Ovest	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	< 0,35	Positiva

W6 - Finestra 400-255

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile	Verifica
-------------	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	-------------------------	----------

	10	11	12	13	14	15	16		[-]	
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,12</i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,09</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W7 - Finestra 130-255

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,09</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	-
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Chiusura opaca verso l'esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>U</i>	<i>Chiusura opaca verso locale non riscaldato</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>chiusure opache orizzontali pt verso terreno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache orizzontali tra locali</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P3</i>	<i>T</i>	<i>chiusure opache orizzontali verso esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>tetto verde</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>N</i>	<i>chiusure opache orizzontali tra locali</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>ufficio</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>Ufficio</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

Edificio: **Edificio M4**Intervento *Edifici di nuova costruzione*

Elenco criteri:

Descrizione
<i>2.3.2 Prestazione energetica</i>
<i>2.3.3 Approvvigionamento energetico</i>
<i>2.3.5.1 Illuminazione naturale</i>
<i>2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata</i>
<i>2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare</i>
<i>2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico</i>
<i>2.4.1.1 Disassemblabilità</i>
<i>2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata</i>

Criterio: 2.3.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>78,86</i>	<i>></i>	<i>67,24</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>30,46</i>	<i>></i>	<i>30,17</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>115,67</i>	<i>></i>	<i>51,29</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Capacità termica areica interna periodica</i>	<i>Negativa</i>				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
<i>1</i>	<i>M4</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	<i>≥</i>	<i>0,038</i>	<i>32,73</i>	<i>851,51</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. 412	DPR.	H't [W/m²K]	amm.		H't [W/m²K]
<i>1</i>	<i>M4</i>	<i>E.5</i>		<i>0,58</i>		<i>≥</i>	<i>0,29</i>

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg [%]	amm		ηg [%]
<i>1</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>65,6</i>		<i>≤</i>	<i>83,9</i>
<i>2</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>111,8</i>		<i>≤</i>	<i>337,7</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qh,nd [kWh]	amm.	Qh,nd [kWh]
<i>851,51</i>	<i>67148,34</i>		<i>57254,82</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qc,nd [kWh]	amm.	Qc,nd [kWh]
------------	----------------	------	----------------

851,51	25937,77	25688,23
--------	----------	----------

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP [kWh/m²]	ed. riferimento	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	22,98		9,29
Acqua calda sanitaria	0,00		0,00
Raffrescamento	45,97		16,53
Ventilazione	11,64		1,54
Illuminazione	35,08		23,94
Trasporto	0,00		0,00
TOTALE	115,67		51,29

Dettagli – Capacità termica areica interna periodica (Cip):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Cip [kJ/m²K]	amm.	Cip [kJ/m²K]
M1	T	Chiusura opaca verso l'esterno	Negativa	40,000	≤	19,046
S1	T	tezzo verde	Positiva	40,000	≤	95,532

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011

[X]

Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011

[]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammisibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,50	<	79,78	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp [kWh]	ren	Qp [kWh]	nren	Qp [kWh]	tot
Riscaldamento	6334,40		1574,14		7908,54	
Acqua calda sanitaria	0,00		0,00		0,00	
Raffrescamento	11205,92		2871,40		14077,32	
TOTALI	17540,32		4445,54		21985,86	

% copertura = [(17540,32) / (21985,86)] * 100 = 79,78

Criterio: 2.3.5.1 Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm [%]	ammisibile	FLDm [%]	calcolato
1	1	unità commerciale	Negativa	2,000	≤	0,000	

Criterio: 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	R.A. [%]	ammisibile	R.A. [%]	calcolato
1	1	unità commerciale	Positiva	0,125	<	0,217	

Criterio: 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh}):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W5	T	Finestra 120-50	Positiva

W5 - Finestra 120-50

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud</i>	<i>0,25</i>	<i>0,25</i>	<i>0,25</i>	<i>0,25</i>	<i>0,25</i>	<i>0,24</i>	<i>0,24</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,14</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Criterio: 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<i>-</i>
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Chiusura opaca verso l'esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>U</i>	<i>Chiusura opaca verso locale non riscaldato</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>chiusure opache orizzontali pt verso terreno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>tetto verde</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>unità commerciale</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>

22. INTERFERENZE

Il progetto non rileva particolari interferenze con manufatti, opere a verde o sottoservizi esistenti. Tuttavia, le opere stradali di collegamento del nuovo complesso residenziale con le strade esistenti comportano le seguenti interferenze e relative risoluzioni:

- la rimozione di due pali dell'illuminazione ed un palo di telefonia in corrispondenza della nuova rotatoria su via dei Bersaglieri;
- l'adeguamento localizzato della raccolta acque stradali in corrispondenza della nuova rotatoria su via dei Bersaglieri rappresentato nell'elaborato di progetto CMC_ER_5001_L1.
- la rimozione degli alberi ricadenti su nuova pavimentazione stradale o di marciapiede.

23. PREVENZIONE INCENDI

Per le attività soggette a Prevenzione incendi ai sensi del DPR 151/2011 e in categoria B è stato richiesto parere di conformità in sede di Progetto definitivo (Asilo Nido, Centrale Termica ed Impianto Sportivo).

Le attività soggette a Prevenzione incendi ai sensi del DPR 151/2011 e in categoria A non sono state oggetto di richiesta di parere di conformità in quanto non previsto per legge (attività di vendita Edificio M). Con la specifica che si tratta di un'unica attività di vendita da 500 mq e singoli negozi di vicinato non costituenti attività soggetta in quanto indipendenti l'uno dall'altro.

Tutte queste considerazioni sono state svolte in sede di Progetto Definitivo.

INDICE

CAPO II	6
1. GENERALITA'	6
2. ONERI PER LA SICUREZZA	7
3. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	8
3.1. BONIFICA BELLICA	8
3.2. BONIFICA AMBIENTALE	11
3.2.1. Norme di esecuzione	11
3.2.2. Cronologia dell'intervento	12
3.2.3. Natura delle attività	13
3.2.4. Condizioni particolari e oneri diversi	15
3.2.5. Impianto di cantiere	16
3.2.6. Lavori e contabilizzazione dei prezzi a misura	17
3.2.7. Lavori e contabilizzazione dei prezzi a corpo	17
3.2.8. Prescrizioni in materia di sicurezza	18
4. SPECIFICHE TECNICHE	19
4.1. BONIFICA BELLICA - ART 15/5 DELL'ESTIMATIVO	19
4.2. VAGLIATURA E CERNITA RIFIUTI – ART 3/E DELL'ESTIMATIVO	25
4.3. IMPIANTO DI PESATURA – ART 4/E DELL'ESTIMATIVO	25
4.4. CLASSIFICAZIONE, CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE – ART 5/E DELL'ESTIMATIVO	26
4.5. CONDIZIONAMENTO, CARICO, TRASPORTO E CONFERIMENTO RIFIUTI – ART 6/E DELL'ESTIMATIVO	26
4.6. ONERI DI SMALTIMENTO – ART 7/E DELL'ESTIMATIVO	27
4.7. MODULO E (RESIDENZIALE) - ART 8/E DELL'ESTIMATIVO	28
4.7.1. Colonne jet grouting	28
Definizione	28
Modalità di esecuzione	28
Carotaggio continuo meccanico	28
4.7.2. Opere di scavo e riempimenti	28
Scarifica superficiale	28
Tracciamenti	29
Scavi di sbancamento generale	29
Scavi a sezione obbligata	29
Aggottamenti	29
Rinterri	29
4.7.3. Opere in calcestruzzo armato	30
Definizione dei lavori	30
Caratteristiche materiali	30
Modalità di esecuzione	31
4.7.4. Opere in carpenteria metallica	33
Definizione dei lavori	33
Caratteristiche dei materiali	33
Modalità di esecuzione	35
4.7.5. Opere di impermeabilizzazione	36
Definizione dei lavori	36
Caratteristiche dei materiali	36
Modalità di posa	37
4.7.6. Opere edili	37
Massetti	37
Murature (tamponamenti e tramezzi)	38
Coperture piane – impermeabilizzazione dei balconi e delle grondaie	45
Isolamenti termici ed acustici	47
Intonaci	48
Pavimenti – rivestimenti e battiscopa	49
Opere in ferro e lattoneria	50
Pitturazioni e verniciature	51
Controsoffitti	52

Infissi	52
Bagni prefabbricati	57
4.7.7. Impianto di terra	59
Dispersore a croce	59
Conduttore di terra a fune	59
Piastra collettrice	59
Conduttore di terra piatto	59
4.7.8. Impianti di illuminazione di emergenza	60
Generalità	60
Tipo con corpi illuminanti autoalimentati	61
Caratteristiche di posa	61
Impianto di illuminazione di sicurezza con controllo centralizzato	61
4.7.9. Impianti di illuminazione ordinaria	62
Generalità	62
Corpi illuminanti	63
Temperatura di colore	65
Parametri illuminotecnici	65
4.7.10. Impianto fotovoltaico	68
Generalità	68
Tipologia materiali	68
4.7.11. Impianto telefonico	69
Generalità	69
Raccordo alla rete telefonica esterna	69
Caratteristiche principali di un impianto telefonico	69
4.7.12. Impianto trasmissione dati	69
Generalità	69
Limite della fornitura in opera	70
Condizioni ambientali di posa	70
Modalità di posa	70
Punto presa dati	70
Cavi di distribuzione utente	71
Armadi di attestazione e permutazione	71
4.7.13. Impianto televisivo	74
4.7.14. Impianto antintrusione	74
Generalità	74
Centrale antintrusione	74
Sensori/segnalatori in campo	75
4.7.15. Impianto videocitofonico	76
Generalità	76
Posa	76
4.7.16. Building management system (BMS)	76
Generalità	76
Contabilizzazione	77
Impianti elettrici per ambienti particolari	78
4.7.17. Tubazioni	80
Tubazioni in PVC	80
Tubazione in acciaio zincato	80
Tubazione in pvc autoestinguente IP55 da esterno	81
4.7.18. Conduttori	81
Caratteristiche	81
4.7.19. Apparecchiature	84
Apparecchiature di comando	84
Prese a spina	85
Prese TV	85
Prese telefoni-dati	85
Termostati di controllo temperatura	85
Termostati per fancoil	86
Termostato ambiente collettore pannelli radianti	86
Prese di tipo CEE 17	86
Prese CEE 17	86

Prese CEE 17 interbloccate con dispositivo di protezione	86
Prese CEE 17 per tensioni < 50 V	87
4.7.20. Impianto idrico antincendio.....	87
Idranti sopra suolo	87
4.7.21. Impianto per produzione acqua calda sanitaria	89
Scambiatore di calore a piastre con guarnizione.....	89
Caratteristiche tecniche	90
Caratteristiche di dimensionamento	90
Caratteristiche tecniche	90
Bollitori per acqua calda sanitaria con scambiatori a fascio tubiero estraibile	91
4.7.22. Impianto di adduzione gas.....	92
Corpo caldaia.....	92
Bruciatore.....	93
4.7.23. Camini.....	94
Camini in acciaio inox doppia parete coibentati	94
Camini in materiale refrattario con camicia in calcestruzzo	95
4.7.24. Pompe di calore	95
4.7.25. Collettori solari	99
4.7.26. Impianto di contabilizzazione.....	100
Moduli d'utenza.....	100
Concentratore	100
4.7.27. Impianto idrico.....	101
La produzione ACS.....	101
Allestimento della centrale idrica	102
Gruppo elettropompe	103
Impianto di distribuzione acqua sanitaria	103
Pompe di circolazione.....	104
Sistemi di pressurizzazione	104
Collettori di distribuzione per impianto idrico sanitario	104
Valvolame	104
Isolamenti.....	105
Tipologie di isolamento	105
Finiture esterne	105
Apparecchiature igienico sanitarie.....	106
4.7.28. Impianto a pannelli radianti a pavimento	110
Caratteristiche tecniche	110
Impianto di distribuzione	112
4.7.29. Impianto di ventilazione	115
Impianto di ventilazione a semplice flusso igroregolabile.....	115
Terminali di emissione - Diffusers.....	116
Griglie di ripresa.....	117
Griglia di transito	117
Griglia di presa/espulsione aria	118
Silenziatori circolari per ventilatori elicoidali	118
4.8. MODULO F (RESIDENZIALE) - ART 9/E DELL'ESTIMATIVO	120
4.9. MODULO M (COMMERCIALE) - ART 10/E DELL'ESTIMATIVO	121
4.9.1. Opere strutturali	121
4.9.2. Opere edili	121
Massetti e vespai	121
Murature (tamponamenti e tramezzi)	121
Coperture piane	125
Impermeabilizzazione della vasca della piscina	126
Isolamenti termici ed acustici.....	127
Intonaci	128
Pannelli di Rivestimento Esterni in cls Prefabbricato	129
Pavimenti – rivestimenti e battiscopa	129
Opere in ferro e lattoneria.....	131
Scossaline - Converse in acciaio verniciato	132
Pitturazioni e verniciature	132
Controsoffitti.....	133

Infissi.....	133
Arredi Piscina.....	138
4.9.3. Impianto di illuminazione di emergenza	138
Generalità	138
Tipo con corpi illuminanti autoalimentati.....	139
Caratteristiche di posa	140
Impianto di illuminazione di sicurezza con controllo centralizzato	140
Gruppo soccorritore per illuminazione di sicurezza.....	140
4.9.4. Impianto di illuminazione ordinaria.....	141
Generalità	141
4.9.5. Impianto fotovoltaico.....	142
4.9.6. Impianto trasmissione dati	142
4.9.7. Impianto rilevazione incendi.....	142
Criteri generali.....	142
Indicazioni visive e sonore obbligatorie.	142
Alimentatore e carica-batterie (EN.54-4).	143
Rivelatore ottico posa in ambiente/entro controsoffitto	143
Pulsante manuale a rottura.....	143
Pannello ottico acustico	144
4.9.8. Building management system (BMS)	144
4.9.9. Impianto EVAC (Evacuazione sonora).....	144
Generalità	144
Centrale EVAC.....	144
Batteria di alimentazione	146
Console microfonica	146
Diffusore acustico da incasso (entro controsoffitto o similare)	146
Tromba da esterno	146
4.9.10. Tubazioni	146
4.9.11. Impianto idrico antincendio.....	146
4.9.12. Pompe di calore	147
4.9.13. Impianto per produzione acqua calda sanitaria	150
4.9.14. Impianto idrico.....	150
4.9.15. Impianto termico di riscaldamento e condizionamento	150
4.10. MODULO EC (ENERGY CENTER) - ART 11/E DELL'ESTIMATIVO	153
4.10.1. Opere strutturali	153
4.10.2. Opere edili.....	153
Pavimenti – rivestimenti e battiscopa	153
Opere in ferro e lattoneria.....	153
Infissi Esterni.....	153
4.10.3. Impianto di illuminazione di emergenza e ordinaria	153
4.10.4. Gruppi statici continuità	153
Gruppo di continuità per ausiliari di cabina.....	153
4.10.5. Apparecchiature scatolate	155
Interruttori automatici scatolati.....	155
Sganciatori elettronici	156
4.10.6. Apparecchiature modulari	157
Caratteristiche tecniche generali	157
Interruttori automatici mgn. Termici e differenziali modulari.....	157
4.10.7. Contattori teleruttori salvamotori.....	160
4.10.8. Trasformatori per circuiti ausiliari.....	161
4.10.9. Scaricatori di sovratensione	161
Scaricatore tipo 1 per sistemi TN-S.....	161
Scaricatore tipo 2 per sistemi TN-S.....	161
Scaricatore tipo 1 per sistemi TT	161
Scaricatore tipo 2 per sistemi TT	162
4.10.10. Impianto di terra	162
Dispersore a croce.....	162
Conduttore di terra a fune.....	163
Piastra colletttrice	163

Connettore di terra piatto	163
4.11. MODULO J (INFRASTRUTTURE) - ART 12/E DELL'ESTIMATIVO	164
4.11.1. Opere di scavo e riempimenti	164
Scarifica superficiale	164
Tracciamenti	164
Scavi di sbancamento generale	164
Scavi a sezione obbligata	164
Aggottamenti	164
Rinterri	164
Preparazione del piano di posa	165
Scavi in trincea per posa sottoservizi	165
4.11.2. Lavorazioni stradali	166
Caratteristiche dei materiali	166
Pavimentazioni stradali	168
4.11.3. Opere a verde	170
Caratteristiche dei materiali	170
Opere a verde	171
4.11.4. Segnaletica stradale	171
Segnaletica orizzontale	171
Segnaletica verticale	172
4.11.5. Opere per la realizzazione delle reti fognarie	173
Caratteristiche materiali	174
Modalità di posa	175
4.11.6. Opere impiantistiche	175
Allaccio gas metano	175
Allaccio approvvigionamento idrico	176
Allaccio alimentazione elettrica	176
Allaccio impianto telecomunicazioni	176
Connessione in rete dell'impianto fotovoltaico	176
Tubazioni interrate multistrato impianti elettrici e speciali	177
Pozzetti di derivazione interrati	178
Linee MT	178
Condotti sbarre prefabbricati	178
Cabina ricevimento MT	180
Cabina MT	180
Locale tecnico prefabbricato in CAV	187
Impianto di terra	188
Rete gas metano	189
Rete fognaria	193
Illuminazione viabilità esterna	198
4.12. LAVORAZIONI GENERALI DELL'AREA - ART 13/E DELL'ESTIMATIVO	201
4.12.1. Demolizioni	201
Definizione dei lavori	201
Demolizione volte di copertura gallerie sotterranee	201
Demolizione pareti esterne	201
4.12.2. Precarica	201
Fasi	201
Prove di carico su piastra	202
Rilievo dei cedimenti	203
4.13. PARCO P - ART 14/E DELL'ESTIMATIVO	204
4.13.1. Opere edili	204
Impermeabilizzazione Vasca e Lago	204
Pavimentazione	204
Sistemazioni a verde	205
Arredi	207
4.13.2. Tubazioni	208
4.13.3. Impianto di irrigazione	208

CAPO II

1. GENERALITA'

Nel presente capo vengono indicate le prescrizioni tecniche, le modalità di esecuzione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti con eventuali specifiche di prestazione e modalità di prove delegate al Direttore dei lavori per assicurare la rispondenza alle scelte progettuali.

Le caratteristiche tecniche delle lavorazioni, così come la localizzazione delle stesse, le quantità dei materiali necessari da fornire e posare in opera, sono desumibili dalla lettura comparata delle prescrizioni tecniche dei singoli articoli di Capitolato, dalle voci di computo metrico estimativo, dagli elaborati grafici nonché dalle indicazioni riportate negli elaborati:

- CMC_EA_CSA_II_L1_a (opere civili e parco);
- CMC_ES_CSA_II_L1 (opere strutturali);
- CMC_ES_J_CSA_II_L1 (viabilità);
- CMC_EM_CSA_L1_a (impianti meccanici);
- CMC_EE_CSA_L1 (impianti elettrici).

All'Amministrazione Appaltante è riservato il diritto di apportare al progetto esecutivo cantierabile ogni aggiunta e/o variante ritenuta necessaria al fine di assicurare il rispetto delle presenti prescrizioni tecniche, la realizzazione delle opere a regola d'arte e il rispetto di ogni norma vigente in materia, senza che l'Appaltatore abbia a pretendere alcun aumento di prezzo rispetto a quello contrattualmente prefissato.

Tutte le lavorazioni sotto indicate dovranno essere eseguite a regola d'arte, con materiali di 1^a scelta, finite in ogni parte e idonee all'uso per le quali sono destinate.

2. ONERI PER LA SICUREZZA

Nell'importo degli oneri per la sicurezza, inserito nell'estimativo di cui alla presente relazione, sono compresi e compensati tutti gli oneri e magisteri, nessuno escluso, inerenti:

- a) Il montaggio, il nolo e lo smontaggio di ponteggi in struttura metallica tubolare, sistema a telaio, per altezze superiori anche a 20 m, rispondente alle leggi e alle normative vigenti in materia. Tali ponteggi dovranno essere dati in opera idonei alla realizzazione di tutti quei lavori dettagliatamente descritti nel seguito, da eseguirsi all'esterno e all'interno degli edifici in parola e per i quali risulti necessario ricorrervi.

Sono altresì compresi gli oneri per:

- i trasporti;
 - l'utilizzo di eventuali pezzi speciali;
 - l'utilizzo di palancati di ponte e sottoponte in tavole di abete (spessore 50 mm) o in tavole metalliche prefabbricate;
 - l'utilizzo di doppi parapetti;
 - la realizzazione delle protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia;
 - l'impiego delle mantovane;
 - l'esecuzione degli ancoraggi;
 - la realizzazione delle messe a terra dei ponteggi;
 - la realizzazione di eventuali opere provvisorie atte a garantire l'incolumità del personale e dei mezzi in transito nelle strade perimetrali adiacenti il fabbricato oggetto dei lavori;
 - l'installazione della prescritta segnalazione notturna e diurna;
 - l'illuminazione notturna dei ponteggi mediante installazione di idonei fari alogeni;
 - la redazione del PIMUS;
 - la eventuale progettazione del ponteggio per altezze superiori ai 20 m e per schemi di montaggio diversi da quelli previsti dal relativo libretto di montaggio;
 - ogni altro magistero, anche se non esplicitamente descritto, per dare i ponteggi in opera rispondente alle norme legislative vigenti precedentemente richiamate.
- b) L'approntamento di tutte quelle opere provvisorie e di presidio (barriere anticaduta, recinzioni, trabattelli, puntellature, tettoie di protezione, armature, ecc.) necessarie per la realizzazione di tutti quei lavori da eseguirsi all'esterno e all'interno degli edifici per i quali risulti necessario ricorrervi ivi compresi la realizzazione di tavolati.

I predetti oneri sono da intendersi validi per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori, compresi eventuali periodi di sospensione ed eventuali proroghe alla durata contrattuale concesse dalla Stazione appaltante.

L'Impresa Appaltatrice dovrà inoltre provvedere ad adottare quei particolari accorgimenti atti a prevenire infortuni alle persone e ai mezzi in transito nelle immediate vicinanze all'area interessata dai lavori, durante le operazioni di montaggio, smontaggio e durante lo svolgimento dei lavori, mediante transennature e presidi secondo quanto prescritto in materia di prevenzione infortuni e secondo le indicazioni che verranno fornite in corso d'opera dalla direzione lavori.

3. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

3.1. BONIFICA BELLICA

La ditta incaricata del servizio deve avere la piena disponibilità di tutte le migliori attrezzature, mezzi e materiali, per l'ottima esecuzione delle prestazioni appaltate, finalizzate alla tutela dell'incolumità pubblica e privata. In merito a ciò la ditta incaricata si assume ogni onere, gravame, conseguenza e responsabilità per tutto ciò che potesse accadere durante e dopo l'esecuzione dell'appalto del servizio per cause od implicazioni dirette ed indirette. Questi oneri le rimarranno comunque a carico anche osservando ogni buona regola d'arte, ogni prescrizione per la prevenzione degli infortuni in ottemperanza delle disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008 e succ. mod. e int. e tutte le norme generali e particolari delle presenti prescrizioni e della legislazione vigente. Oltre alla responsabilità verso l'Amministrazione Difesa e verso terzi, la ditta incaricata, ai sensi del D.M. 11 maggio 2015, n. 82, deve dichiarare di assumersi l'onere del risarcimento dei danni che potranno essere provocati da mine ed altri ordigni lasciati inesplosi, nonostante l'esecuzione della prestazione e sottoscrivere apposita polizza assicurativa di cui all'art. 9 comma 13. del predetto D.M.

Il 10° Reparto Infrastrutture di Napoli, rivestendo il ruolo di "Organo di Vigilanza, prescrizione e controllo" ai sensi della Direttiva GEN-BST-001, conserverà l'autorità di dettare, nel corso del servizio di Bonifica Bellica sistematica in argomento, le eventuali prescrizioni integrative del caso, in rapporto alla situazione dei luoghi e soprattutto, in funzione dei lavori principali e della destinazione del terreno.

La ditta incaricata dell'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica Sistematica dovrà:

- a) notificare al 10° Reparto Infrastrutture di Napoli le variazioni inerenti le prestazioni di Bonifica Bellica Sistematica (personale, mezzi, ecc.) non oltre le ore 10,00 della data in cui acquistano efficacia;
- b) prima dell'inizio delle operazioni inerenti ciascuna attività chiamata a soddisfare, trasmettere al 10° Reparto Infrastrutture di Napoli i sotto elencati documenti necessari all'ottenimento del Parere vincolante positivo:
 - Documento Unico di Bonifica compilato e sottoscritto anche dal Soggetto Interessato (Ditta Appaltatrice dei lavori principali);
 - Progetto di bonifica bellica;
 - Piano Operativo di Sicurezza;
 - Appendice polizza RCT/RCO.
- c) Ottenuto il parere vincolante positivo dal 10° Reparto Infrastrutture, con le procedure previste dalla Direttiva GEN-BST-001, dovrà trasmettere al Soggetto Interessato i sotto elencati documenti:
 - elenco del personale impiegato nelle attività di ricerca;
 - copia del Libro Unico e/o della comunicazione preventiva obbligatoria, che possa attestare l'effettiva assunzione del personale impiegato nel cantiere specifico. Tale documento, verrà trasmesso a titolo collaborativo, al fine di agevolare l'acquisizione del libro unico, attività tra l'altro disciplinata dall'art. 18 della legge 241/1990 e da ottenersi direttamente da parte dell'A.D.;
 - eventuale copia del contratto d'opera professionale, regolarmente registrato, del Dirigente Tecnico B.C.M., qualora quest'ultimo sia persona diversa del titolare dell'Impresa, amministratore, socio o dipendente della stessa;
 - elenco dei mezzi e delle attrezzature che verranno impiegate, specificando, relativamente agli apparati rivelatori, la marca, il modello e il numero di matricola;
 - dichiarazione sostitutiva di atto notorio a cura del titolare e/o legale rappresentante, etc. che attesti, per gli apparati che saranno impiegati nelle specifiche prestazioni, il buon funzionamento, nonché l'effettuazione delle verifiche previste dal manuale d'uso fornito dalla casa madre, da parte di personale abilitato B.C.M., rientrando nelle responsabilità generali di ciascuna ditta B.C.M. la verifica costante di buon funzionamento dell'apparecchiatura, così come dichiarato dalle SS.AA.;
 - Autocertificazione sul mantenimento del possesso dei requisiti di cui al D.M. 82/2015 inerente l'Albo ditte specializzate in bonifica bellica a cura del Ministero della Difesa;
- d) effettuare comunicazione conforme al mod. 3.9 della Direttiva GEN-BST-001.

- e) curare la tenuta del “Rapporto giornaliero delle attività di bonifica” conformemente al mod. 3.10 della Direttiva GEN-BST-001, dei registri del personale, degli attrezzi e degli ordigni rinvenuti con relative coordinate geografiche, come da fac-simile allegato, che dovrà essere trasmesso unitamente all'Attestato di Bonifica Bellica, esclusivamente con le firme dei sottoscrittori, in originale e/o per copia conforme o tramite posta elettronica certificata;
- f) riportare giornalmente sul predetto rapportino giornaliero la numerazione dei campi oggetto d'intervento, la quantità delle prestazioni eseguite, l'apparato rilevatore utilizzato e le relative modalità di impiego. Detto rapporto dovrà essere sottoscritto dall'Assistente Tecnico B.C.M. responsabile del cantiere. Copia di tali documenti dovrà essere vistata giornalmente e successivamente allegata all'Attestato di Bonifica Bellica, secondo le modalità contenute nelle presenti Prescrizioni B.C.M.;
- g) impiegare il personale specializzato B.C.M. limitatamente all'espletamento delle competenze e responsabilità “Direttiva Tecnica GEN-BST-001 – Ed. 2017” e comunque esclusivamente per la sola attività di rilevamento e scoprimento dell'ordigno.

In caso di individuazione e scoprimento di presunto ordigno l'impresa specializzata dovrà:

- ✓ sospendere immediatamente le attività di ricerca;
- ✓ effettuare tempestiva comunicazione a mezzo PEC (preceduta da comunicazione verbale/telefonica) all'Organo Esecutivo Periferico (10° Reparto Infrastrutture), al Ente Militare gestore dell'area (9° Rgt Alpini) ed agli Organi di Pubblica Sicurezza locali, per i successivi adempimenti previsti delle vigenti disposizioni in materia di Bonifica Bellica Occasionale, del ritrovamento di tutti gli ordigni esplosivi, di qualsiasi genere e natura, fornendo, qualora le condizioni di sicurezza lo permettano, tutte le possibili indicazioni, ivi comprese eventuali immagini anche in formato digitale. Copia della PEC dovrà essere indirizzata anche all'Ufficio Bonifica Ordigni Bellici e Albo di GENIODIFE;
- ✓ porre in atto, in condizioni di sicurezza, idonea segnaletica di pericolo intorno all'ordigno bellico nonché tutti gli accorgimenti ritenuti necessari, da valutare di volta in volta in funzione dei luoghi e della tipologia dell'ordigno, per evitare che estranei possano avvicinarsi all'ordigno ed allo scavo effettuato; Le attività di BST potranno essere riprese solo dopo dell'intervento di personale specializzato dell'A.D. preposto alla successiva neutralizzazione dell'ordigno, il cui onere di vigilanza, nelle more del citato intervento, risale comunque alle Forze di Polizia (pena il configurarsi del reato di detenzione abusiva di materiale esplodente).

Se durante le attività di controllo, si dovessero rilevare interferenze ferromagnetiche riconducibili alla presenza di masse ferrose, verrà emesso un Verbale di Validazione con esito negativo, con contestuale segnalazione all'Ufficio Albo di GENIODIFE, ai fini di eventuali provvedimenti sanzionatori nei confronti dell'impresa e del personale responsabile.

Qualora successivamente alla verifica di conformità finale ed alla conseguente emissione del relativo Verbale di Validazione venissero rinvenuti ordigni esplosivi sulle aree liberalizzate o dovessero verificarsi incidenti, la responsabilità rimarrà comunque in capo alla ditta incaricata del servizio di Bonifica Bellica.

Ogni segnalazione delle violazioni/inadempienze, in osservanza all'art. 11 del Decreto del Ministero della Difesa del 1 giugno 2016, potrà comportare l'eventuale sospensione o revoca dei brevetti di specializzazione BCM.

Resta inoltre stabilito che:

- qualora il personale presente in cantiere e regolarmente assicurato agli Enti previdenziali, a cura delle ditte incaricate, incorresse in infortunio sul lavoro, la stessa ditta incaricata dovrà darne immediata comunicazione al 10° Reparto Infrastrutture e all'Ufficio I.N.A.I.L. Provinciale competente;
- in ogni cantiere deve essere operante, per l'intero orario lavorativo giornaliero, secondo le norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro, un posto di primo soccorso attrezzato con cassetta di medicazione, persona pratica di servizi di infermeria, e dotato dei recapiti del più vicino posto di Pronto Soccorso (118) ed automezzo idoneo al trasporto di un infortunato al più vicino ospedale;

- qualora in sede di controllo fosse rilevato l'impiego di personale qualificato B.C.M. con relativo brevetto di specializzazione scaduto, il responsabile del controllo ne disporrà l'allontanamento immediato dal cantiere e provvederà a segnalare l'evento all'Ufficio Albo della Direzione dei Lavori e del Demanio per i conseguenti provvedimenti;
- la ditta incaricata dovrà mettere a disposizione per l'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica non meno di n°3 squadre B.C.M. composte, in configurazione base da:
 1. n. 1 Dirigente Tecnico B.C.M. (sovrintendente al servizio B.C.M. ed alle squadre B.C.M., non necessariamente sempre presente in cantiere);
 2. n. 1 Assistente Tecnico B.C.M. (sempre presente in cantiere, unico responsabile di tutta l'attività eseguita, il quale sovrintende sempre all'operato dei rastrellatori).
 3. Si precisa che ogni Assistente Tecnico B.C.M. potrà sovrintendere, contemporaneamente e per lo stesso cantiere, all'operato massimo di non di più di n. 3 campi attivi;
 4. nel caso di Bonifica Superficiale: n. 3 Rastrellatori B.C.M. (sempre presenti in cantiere in quanto figure specializzate che eseguono materialmente la Bonifica Bellica Sistemica con l'ausilio di apposita strumentazione);
 5. nel caso di Bonifica Profonda: n. 6 Rastrellatori B.C.M. di cui n°3 abilitati alla guida dell'escavatore con trivella (sempre presenti in cantiere in quanto figure specializzate che eseguono materialmente la Bonifica Bellica Sistemica con l'ausilio di apposita strumentazione);
 6. n°1 equipe topografica (n°1 topografo + n°1 ausiliario) munita di apposita strumentazione necessaria ad effettuare i picchettamenti delle aree, le delimitazioni ed i rilievi;
- la ditta incaricata dovrà mettere a disposizione per l'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica non meno delle seguenti attrezzature:
 1. n°3 Escavatori con trivella;
 2. n°3 apparati metal detector di tipo passivo;
 3. n°3 apparati metal detector di tipo attivo;
 4. materiali ed attrezzi vari per eseguire il taglio della vegetazione;
 5. n° di autocarri sufficiente al movimento terra eventualmente necessario per effettuare la bonifica bellica;
 6. n°1 WC di cantiere;
 7. n°1 baracca di cantiere per uso spogliatoio, refettorio, dormitorio, uffici;
- La direzione tecnica ed organizzativa delle operazioni di bonifica compete al Dirigente Tecnico B.C.M., il quale dovrà presenziare obbligatoriamente alla consegna degli stessi e, successivamente, controllarne l'esecuzione;
- il coordinamento esecutivo pratico delle operazioni di bonifica bellica, la sorveglianza delle varie fasi, la compilazione dei Rapportini giornalieri di Cantiere, attestanti personale impiegato, tipo e quantità delle prestazioni giornalmente eseguite, nonché la tenuta dei relativi documenti di cantiere (diario dei lavori, planimetrie, disegni, ecc.) è di esclusiva competenza dell'Assistente Tecnico B.C.M., in qualità di responsabile dell'attività specifica, avendo l'obbligatorietà di presenziare alle operazioni per l'intera giornata e/o frazione lavorativa;
- l'esecuzione pratica delle prestazioni di bonifica viene effettuata dal Rastrellatore B.C.M.. In casi particolari, a carattere eccezionale e per periodi di tempo limitati, potrà essere impiegato nelle funzioni di Rastrellatore anche l'Assistente Tecnico responsabile, ferma restando la composizione della squadra tipo minima.
- tutto il personale specializzato delle ditte incaricate che sarà impiegato nelle operazioni di Bonifica Bellica (Dirigenti Tecnici, Assistenti Tecnici, Rastrellatori, escavatoristi) dovrà essere in possesso dello specifico brevetto B.C.M., rilasciato dalla competente Autorità Militare, in corso di validità e dovrà figurare sul libro unico che ne attesti l'assunzione e quindi l'appartenenza alla ditta stessa;
- durante la fase di ricerca, non dovrà essere presente in cantiere altro personale se non operai comuni per mansioni ausiliarie nelle aree previste ed a distanza di sicurezza. Contrariamente la responsabilità per danni che si dovessero verificare per cause dovute ad episodi legati alla presenza di ordigni bellici ricadrà esclusivamente su chi ne avrà autorizzato l'accesso;

- tutti i reperti bellici esplosivi e non di qualsiasi natura, rinvenuti nelle aree sottoposte alle operazioni di Bonifica Bellica, sono e rimangono di proprietà dell'Amministrazione della Difesa.

3.2. BONIFICA AMBIENTALE

Tra i rifiuti rinvenuti nella caratterizzazione effettuata nei primi mesi dell'anno 2019, è stata riscontrata principalmente la presenza di rifiuti misti derivanti da attività di costruzione e demolizione, miscele bituminose, metallo, sfalci e arbusti, rifiuti ingombranti e rifiuti urbani non differenziati. La maggior quantità di rifiuti identificati è riconducibile alle due famiglie di codici EER 17 e 20: Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione.

Nell'area sono stati ritrovati anche materiali da costruzione contenenti amianto, per i quali il processo di raccolta e trasporto deve essere svolto esclusivamente da imprese autorizzate e regolarmente iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali categoria 10 A.

Si riassumono sinteticamente le operazioni che dovranno essere eseguite da suddette imprese, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa, per i materiali contenenti amianto:

1. campionamento e analisi dei materiali da rimuovere presso laboratorio specializzato;
2. redazione piano di lavoro e presentazione alla UCoSeVA di competenza al fine di ricevere il necessario nullaosta ai sensi delle vigenti normative e al D.Lgs 81/08;
3. delimitazione e segnalazione della zona di lavoro e apposizione di cartelli che evidenziano le attività;
4. imballaggio e rimozione dei manufatti oggetto di bonifica, preventivamente impregnati con incapsulante e preparati, adottando le relative precauzioni e modalità di sicurezza descritte nel piano di lavoro;
5. trattamento del terreno sottostante tali manufatti, con decorticamento di circa 10 cm, previa asperzione di apposito liquido penetrante ed imballaggio dello stesso in appositi big bag omologati ONU per evitare al minimo la dispersione di fibre;
6. caricamento, trasporto e smaltimento presso impianti regolarmente autorizzati dei materiali contenenti amianto e del terreno, opportunamente identificati, etichettati e confezionati in big bags omologati ONU.

Qualora, durante lo svolgimento delle attività, l'Appaltatore dovesse rinvenire materiali occulti, potenzialmente contenenti amianto, deve interrompere qualsiasi lavorazione, comunicarlo e informare il Committente, in modo da mettere in atto le corrette procedure previste dalla normativa vigente.

3.2.1. Norme di esecuzione

Nell'elaborazione dei piani di cantiere, relativi alle opere oggetto del presente appalto, nel somministrare i materiali, le giornaliere, i noleggi e nell'eseguire i lavori per la realizzazione delle opere, la Ditta dovrà attenersi a:

- le condizioni e prescrizioni riportate nel Capitolato;
- il D.P.R. n° 236 /2012, "Regolamento concernente disciplina delle attività del Genio Militare;
- le normative relative alla Sicurezza sul lavoro ed Antinfortunistica;
- il bD.Lgs. 9 Aprile 2008, n° 81, recante "Attuazione dell'Art. 1 della legge 3 Agosto 2007, n° 123, in materia di tutela e sicurezza nei luoghi di lavoro"
- la Legge n. 257 del 27 Marzo 1992 "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"
- le normative relative all'Ambiente e territorio;
- il D.Lgs. 152 del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale" - Parte IV, Titolo V
- il D.Lgs. 4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale"
- la Legge 28 del 24/03/2012 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 2/2012 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale"
- la Legge 98 del 9/8/2013 di conversione del D.L. 69/2013 (Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia")

- il D.M. 05/02/1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate”
- il D.M. 27/09/2010 “Criteri di ammissibilità rifiuti in discarica”
- la Legge n. 257 del 27 Marzo 1992 “Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto”.

3.2.2. Cronologia dell'intervento

Gli interventi di pulizia e bonifica dell'intera area, eccezion fatta per gli interventi da eseguire sulla sola porzione del primo lotto, già precedentemente indicati e ai quali verrà dato corso secondo fasi prestabilite e descritte al precedente paragrafo 2.3 (Capo 1 della presente relazione) connesse con il servizio di bonifica BCM, seguirà la cronologia di seguito descritta:

- acquisizione di tutte le informazioni utili relative all'area di indagine (contesto idrogeologico, dati acquisiti da precedenti verifiche condotte sull'area etc.).
- In particolare, saranno acquisite ed analizzate tutte le informazioni circa l'assetto geologico ed idrogeologico dell'area in esame attraverso l'acquisizione e l'analisi dei dati disponibili da fonti bibliografiche pubbliche (portali enti pubblici; pubblicazioni scientifiche, foto aeree storiche dell'area, etc.) e dei documenti relativi ad indagini preliminari che saranno forniti dal Cliente. In questa fase sarà inoltre eseguito un sopralluogo presso l'area in esame da parte di un tecnico specializzato al fine di prendere visione dello stato dei luoghi.
- Pulizia dell'area di intervento dalla vegetazione arbustiva
- Al fine di poter precedere agli interventi sul terreno, verrà effettuata una prima fase di decespugliamento e pulizia delle aree per effetto della folta vegetazione ricresciuta sul terreno e smaltita nei termini di legge.
- Assistenza tecnica specializzata nelle operazioni di “cantiere”
- Sarà individuata e retribuita nel seguente appalto una figura professionale, individuata in elementi di comprovata esperienza e formazione tecnica nel settore “ambientale”, che si occuperà della supervisione delle attività, ne assumerà le responsabilità e che costituirà un riferimento della Committenza e della D.L. per tutte le esigenze gestionali e di definizione delle linee guida per le procedure operative di cantiere.
- Vagliatura e cernita rifiuti
- L'area interessata dall'intervento di rimozione rifiuti interrati e non, ha un'estensione complessiva di circa 141.000 mq ed è caratterizzata dalla presenza di rifiuti, riconducibili principalmente ad attività edili di demolizione, sia in cumuli frammisti a terreno che nel sottosuolo, terre di riporto e rifiuti urbani non differenziati.
- L'attività di ripristino dell'area prevede la rimozione di suddetti rifiuti giacenti sulla stessa previa selezione e successivi confezionamento, caratterizzazione analitica, trasporto ed avvio allo smaltimento verso impianti provvisti delle necessarie autorizzazioni.
- Alla fase di pura raccolta, cernita e movimentazione dei rifiuti, seguirà una seconda fase di vagliatura, ove necessaria, eseguita con escavatore cingolato a benna vagliante e con polipo e/o pala gommata provvista di appositi setacci o altre modalità equivalenti, coadiuvati da personale operativo di campo, al fine di rendere i rifiuti idonei al conferimento presso impianti autorizzati.
- Campionamento e analisi chimiche di laboratorio
- I materiali in cumulo, prima di essere opportunamente smaltiti, dovranno essere identificati, campionati e analizzati. E' onere dell'Appaltatore eseguire le verifiche necessarie all'assegnazione del codice EER e all'ammissibilità presso impianto di trattamento e/o smaltimento.
- Tutti i campionamenti dovranno essere eseguiti da personale formato e specializzato, secondo quanto previsto dalla Norma UNI 10802:2013.
- I campioni dovranno essere spediti presso laboratori accreditati, entro la giornata. Qualora ciò non fosse possibile, gli stessi dovranno essere temporaneamente conservati in campo, mettendo in atto tutte le procedure tecniche necessarie a garantire la conservazione del campione.
- I rifiuti campionati dovranno essere sottoposti ad analisi di caratterizzazione e ove necessario a test di cessione ed analisi chimiche di laboratorio ai sensi del D.M. 27 settembre 2010 e

ss.mm.ii “Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica” e ai sensi del D.M. 05 febbraio 1998 e ss.mm.ii “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero”.

- Confezionamento dei rifiuti
- I rifiuti dovranno essere confezionati in modo da poter essere movimentati in sicurezza, senza rischi per l'uomo e per l'ambiente. Ogni contenitore dovrà essere identificato tramite idonea etichettatura.
- La scelta delle tipologie di imballaggi, come la gestione di tutte le attività di coordinamento e gestione ambientale, dovrà essere affidata ad uno o più tecnici senior opportunamente formati e di comprovata esperienza al fine di fornire le giuste direttive per una corretta catalogazione e imballaggio dei rifiuti, predisposizione delle analisi di caratterizzazione e classificazione dei rifiuti, organizzazione della fase di trasporto e smaltimento degli stessi.
- I rifiuti sfusi e di volume rilevante verranno raccolti direttamente in cassoni scarrabili, omologati ADR per rifiuti pericolosi, (contrassegnati dai codici EER), mentre i rifiuti di piccola pezzatura e quelli contenenti amianto andranno raccolti in big-bags omologati ONU.
- I rifiuti cerniti saranno posizionati in apposite piazzole opportunamente predisposte e preparate mediante la stesura di un geotessile e ricoperti mediante teli in polietilene; saranno perciò formati cumuli sui quali verranno effettuate le opportune analisi di laboratorio per attribuire il codice EER e identificare l'impianto di destino idoneo.
- Trasporto e smaltimento dei rifiuti
- Il trasporto dei cassoni avverrà mediante l'utilizzo dei mezzi che la ditta appaltatrice fornirà e in funzione della tipologia di rifiuto “accumulato e stoccato” secondo quanto sopra specificato. Il trasporto sarà contabilizzato a n° di viaggi effettivamente effettuati ed in funzione della destinazione finale del rifiuto da trattare e/o smaltire.
- I rifiuti dovranno essere trasportati da ditte regolarmente iscritte all'Albo Gestori Ambientali presso impianti autorizzati.

3.2.3. Natura delle attività

Le attività che formano l'oggetto dell'appalto possono sintetizzarsi come di seguito, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori:

- accantieramento con predisposizione di cancello di cantiere, prefabbricati ad uso spogliatoio, refettorio e uffici, e wc chimici;
- individuazione delle aree di intervento, dei cumuli di rifiuti e prima caratterizzazione a vista degli stessi;
- redazione del Piano Operativo delle Attività in cui saranno dettagliate tutte le modalità dell'intervento;
- espletamento delle attività necessarie all'autorizzazione dell'intervento con gli Enti e le Autorità interessate (UCoSeVA);
- allestimento delle aree di cantiere temporanee, approvvigionamento dei mezzi d'opera e delle attrezzature di sicurezza, predisposizione dei servizi, comprensivi di tutti i presidi di protezione ambientali necessari;
- installazione di una pesa di cantiere;
- predisposizione delle infrastrutture, dei piani operativi e dei mezzi di pronto intervento e per la gestione in sicurezza dei rifiuti pericolosi e non pericolosi;
- asportazione della vegetazione infestante, laddove presente, finalizzata a consentire l'individuazione dei cumuli di rifiuto non immediatamente visibili;
- individuazione di eventuali ulteriori cumuli e/o rifiuti rinvenuti nell'area di intervento;
- individuazione di ulteriori categorie di rifiuto eventualmente presenti sulle aree di intervento diverse dai materiali individuati con i codici EER precedentemente elencati;
- eventuale aggiornamento del Piano Operativo delle Attività da sottoporre all'approvazione della Committente;
- attività di campionamento ed elaborazione di analisi tramite laboratori accreditati “ACCREDIA”; in particolare per il test di cessione i laboratori dovranno dimostrare di avere almeno l'80 % dei parametri accreditati;

- rimozione, movimentazione e trasporto dei rifiuti; le operazioni di movimentazione, caricamento e/o trasporto saranno combinate mediante l'utilizzo di mezzi di tipologia e dimensioni adeguati allo stato dei luoghi. Tali attività implicheranno necessariamente una serie di operazioni che possono essere eseguite solo manualmente ed in sicurezza per il personale selezionato da impiegare inclusi tutti gli annessi oneri ed adempimenti amministrativi vigenti;
- utilizzo dei mezzi di rimozione, sollevamento, trasporto e movimentazione dei rifiuti, in funzione delle tecnologie individuate dal Piano Operativo delle Attività;
- carico su autocarro del rifiuto e successivo trasporto in impianto di trattamento autorizzato; l'impianto di destino dovrà consegnare opportuna bindella di pesatura e certificato di taratura della pesa utilizzata;
- trasporto ad impianto di trattamento autorizzato, da prevedere a una distanza massima di 100 km dal sito, che sarà eseguito da azienda autorizzata e iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali e che svolgerà la sua attività in conformità all'art. 193 del D.lgs 152/06; nulla sarà pertanto riconosciuto nel caso di trasporto presso impianti di trattamento distanti più di 100 km;
- predisposizione ed ottenimento delle omologhe per il conferimento presso impianti di smaltimento/recupero;
- emissione dei formulari di cui all'art. 193 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e riconsegna delle quarte copie alla Stazione Appaltante entro 30 giorni dal conferimento;
- pulizia completa dell'area di intervento, raccolta dei rifiuti e di tutto il materiale contaminato, adottando il medesimo processo di smaltimento di cui ai punti precedenti;
- carico, trasporto e smaltimento dei rifiuti di cantiere (tute di lavoro, DPI, rifiuti urbani, ecc);
- quant'altro possa rivelarsi necessario a dare compiuta l'opera oggetto del presente appalto avendo l'impresa come unico corrispettivo il prezzo d'appalto quale determinato dall'offerta avanzata dalla stessa in sede di gara;
- l'appaltatore dovrà tenere in cantiere copia del registro di carico e scarico e formulari al fine di poter controllare la corrispondenza tra i rifiuti conferiti agli impianti, da esibire alla Committenza a richiesta.

L'Appaltatore sarà l'unico responsabile di tutte le operazioni e forniture necessarie alla corretta esecuzione del servizio e terrà indenne la Stazione Appaltante da qualsiasi responsabilità al riguardo.

L'attività di rimozione dei rifiuti sarà realizzata per fasi di scavo e carico successive e si protrarrà fino al raggiungimento dei quantitativi previsti o delle somme disponibili.

Le attività oggetto dell'affidamento devono essere svolte con la massima cura e tempestività per assicurare le migliori condizioni di igiene, pulizia, decoro e salvaguardia dell'ambiente.

Gli interventi costituiscono attività di pubblico interesse, sottoposte all'osservanza dei seguenti principi generali:

- deve essere evitato ogni danno e pericolo alla salute, all'incolumità, al benessere ed alla sicurezza della collettività e dei singoli, nonché alla proprietà pubblica e privata;
- deve essere garantito il rispetto delle norme igienico-sanitarie ed evitato ogni rischio di inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo e del sottosuolo;
- deve essere garantita la custodia e la guardiania del cantiere dalla data di consegna delle aree fino alla restituzione finale.

Inoltre, l'Appaltatore deve garantire:

- a) l'impiego di tecnologia conforme alle vigenti disposizioni legislative e regolamentari per un corretto e sicuro svolgimento del servizio;
- b) la fornitura di contenitori a norma di legge e dei materiali necessari all'imballaggio, allo stoccaggio provvisorio ed al trasporto dei rifiuti rimossi;
- c) la fornitura di idonea etichettatura da apporre sui contenitori ai fini del trasporto dei rifiuti secondo quanto prescritto dall'art. 193 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.;
- d) l'impiego di personale adeguatamente formato, in possesso dell'abilitazione ADR e dei corsi di formazione per la corretta manipolazione di materiali contenenti amianto e delle misure da adottare nelle attività di rimozione, bonifica e smaltimento dell'amianto;
- e) la regolare tenuta del registro di carico/scarico dei rifiuti;

- f) la restituzione della quarta copia del formulario di identificazione timbrato e firmato dall'impianto di destinazione, quale attestazione dell'avvenuto conferimento e della quantità dei rifiuti prelevati;
- g) l'impiego di attrezzature e organizzazione delle attività secondo la normativa vigente e, nel caso, rispetto a nuove norme sopraggiunte durante la fase di espletamento dell'incarico.

Sono quindi compresi nell'appalto tutti gli adempimenti amministrativi, i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare le attività completamente compiute e secondo le condizioni stabilite dal Capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

In particolare, ai sensi di quanto previsto dall'art. 42, comma 2, del D. Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., il Concorrente dovrà dimostrare il possesso di contratti in corso di validità per il conferimento dei suddetti rifiuti o di dichiarazioni di impegno con discariche e/o impianti idonei ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. per il conferimento dei quantitativi di rifiuti sopraindicati, che garantiscano o dai quali emerga la possibilità di conferire inequivocabilmente i quantitativi e le tipologie di rifiuto specificate nel Capitolato. Lo smaltimento dei rifiuti dovrà avvenire presso idonei impianti dotati di tutte le autorizzazioni prescritte ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (discarica, impianto di termovalorizzazione, impianto di recupero, etc.).

Inoltre, l'Appaltatore deve garantire:

- a. che l'allontanamento dei rifiuti dai siti in causa deve avvenire in condizioni di sicurezza a tutela della pubblica salute;
- b. che dovrà essere adottato ogni accorgimento tecnico possibile in caso di rimozione di rifiuti polverulenti al fine di evitare la dispersione delle polveri in atmosfera;
- c. che dovrà essere adottato ogni accorgimento tecnico possibile in caso di rimozione di rifiuti putrescibili (rifiuti organici in via di decomposizione) quale la successiva disinfezione e disinfestazione dell'area di sedime e di quelle circostanti;
- d. che dovrà essere adottato ogni accorgimento tecnico possibile in caso di rimozione di rifiuti contenenti amianto, come definito dalla normativa vigente;
- e. che saranno presi accorgimenti tecnici in caso di uso di apparecchiature rumorose al fine di ridurre eventuali inquinamenti acustici del vicinato;
- f. che le attività di recupero dei rifiuti saranno privilegiate rispetto all'attività di smaltimento;
- g. l'impiego di tecnologia conforme alle vigenti disposizioni legislative e regolamentari per un corretto e sicuro svolgimento del servizio.

Le attività sopra indicate, necessarie allo svolgimento dell'opera, hanno carattere esemplificativo e non esaustivo, non se ne escludono altre non menzionate per la perfetta riuscita dell'intervento, nel rispetto della normativa dettata dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D. Lgs. 81/08 e s.m.i. e D.M. 03/08/2005 e s.m.i., che si intendono completamente compensate nel prezzo offerto.

3.2.4. Condizioni particolari e oneri diversi

L'appalto è altresì comprensivo degli oneri relativi a:

- tutti gli adempimenti tecnici ed amministrativi volti all'ottenimento di tutti le autorizzazioni e/o permessi necessari,
- la provvista di materiali, mano d'opera, mezzi d'opera ed impianti necessari alla asportazione e movimentazione dei rifiuti, all'eventuale pretrattamento in loco, al trasporto e allo smaltimento finale dei rifiuti, presso almeno due impianti di trattamento/smaltimento finale che dovranno trovarsi ad una distanza massima dal sito di 200 km, e uno dei due dovrà trovarsi nella regione Lazio;
- quant'altro necessario all'eliminazione di tutte le cause di rischio per la sicurezza e la salvaguardia dell'ambiente;
- tutte le misure ed adempimenti per la tutela della salute, la prevenzione e sicurezza dei lavoratori nel cantiere previste dalla normativa vigente e descritte nel piano di sicurezza e coordinamento, nonché nel piano operativo di sicurezza.
- l'organizzazione del cantiere, l'impiego dei mezzi d'opera, l'attuazione delle opere provvisorie, nonché l'adozione di quanto previsto e disposto dalle leggi e regolamenti vigenti e suggerito dalla pratica, al fine di evitare danni, sinistri ed infortuni alla maestranza

impiegata in cantiere ed a terzi. Tutte le macchine e le attrezzature debbono essere in perfetto stato di fruibilità e manutenzione, oltre a essere provviste di tutti gli accessori ed equipaggiamenti necessari al loro regolare funzionamento in sicurezza;

- l'assicurazione contro ogni tipo di incidente causato ad opere o terzi;
- la valutazione di eventuali sottoservizi interferenti prima di ogni operazione di scavo;
- il ripristino e la riparazione del danno causato nel caso di rotture accidentali a impianti e/o tubazioni passanti nel sottosuolo;
- la disciplina delle maestranze di cantiere;
- esecuzione regolare di tutti i lavori e richiedere al direttore dei lavori tempestive disposizioni per le particolarità che eventualmente non risultino da disegni, dalla descrizione delle opere o comunque dai documenti contrattuali;
- predisposizione di attrezzature e mezzi d'opera normalmente occorrenti per la esecuzione dei lavori ad esso affidati, nonché gli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni e controlli dei lavori stessi;
- gli allacciamenti provvisori per i servizi di acqua, energia elettrica, internet e prefabbricati di cantiere, in quanto necessari quando non si possa dar luogo agli allacciamenti definitivi;
- la garanzia di tutti i materiali utilizzati;
- le prove che la Direzione dei lavori, in caso di contestazioni, ordini di far eseguire presso gli Istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto, in relazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi;
- alla sorveglianza del cantiere tramite guardiana, alla sua pulizia, allo sgombero – a lavori ultimati – delle attrezzature, dei materiali residuati e di quanto altro non utilizzato nelle opere dell'appaltatore;
- la redazione del piano operativo di sicurezza e le eventuali integrazioni;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 09/04/08 n. 81/2008.
- In particolare, in considerazione della tipologia dei lavori da eseguire, si stabilisce che la Ditta appaltatrice non interferisca con le attività operative dell'Ente e che non abbia nulla a pretendere per eventuali rallentamenti nell'esecuzione e nella progressione dei lavori connessi con le suddette attività, valutando preventivamente le implicazioni e gli oneri derivanti da tali potenziali interferenze.

3.2.5. Impianto di cantiere

Alla consegna dei lavori l'Impresa appaltatrice provvederà a propria cura e spese ad organizzare il cantiere, delimitando le zone con cancelli e barriere invalicabili, secondo normativa e secondo quanto indicato nel PSC, previa individuazione concordata con la D.L., rispondendo in proprio della custodia dei mezzi e materiali. A tal proposito, la Ditta appaltatrice dovrà porre in atto, a sua cura e spese, tutte le opere necessarie per garantire la libera circolazione nelle zone adiacenti le aree dove sta operando.

La Ditta dovrà altresì mettere in atto tutte le predisposizioni atte alla salvaguardia dei materiali e macchinari che si trovano nel cantiere ove opera. Oltre a ciò, l'Impresa è obbligata a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare alle persone ed alle cose ogni danno, delle cui conseguenze essa è sempre ed in ogni caso responsabile in relazione agli obblighi prescritti dalle leggi e regolamenti in vigore.

L'Impresa è in obbligo di provvedere affinché tali precauzioni e tutte le altre che si riscontrino necessarie per assicurare l'incolumità degli operai siano scrupolosamente e costantemente osservate, pur restando sempre a suo carico ogni responsabilità.

Tra gli adempimenti spettanti all'Appaltatore, in aggiunta agli oneri sopra specificati, si richiamano in particolare:

- l'acquisizione tempestiva di tutte le autorizzazioni o licenze necessarie per la gestione del cantiere, nonché, in genere, di quelle comunque necessarie per l'esecuzione delle opere oggetto dell'appalto;

- gli allacciamenti provvisori per l'approvvigionamento dell'acqua, dell'energia elettrica necessari per l'esercizio del cantiere e per l'esecuzione dei lavori appaltati, nonché tutti gli oneri relativi a contributi, lavori e forniture per l'esecuzione di detti allacciamenti provvisori, oltre alle spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
- l'installazione di tabelle e, ove necessario, segnali luminosi, in funzione sia di giorno che di notte, nonché l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per assicurare l'incolumità delle persone e dei mezzi che utilizzino la stessa viabilità e per evitare pericoli da interferenza con eventuali altre attività in atto nelle zone adiacenti nonché intralci con le attività di eventuali altre imprese operanti nella stessa zona;
- la recinzione del cantiere nonché qualunque spostamento della recinzione stessa si rendesse necessario, durante il corso dei lavori, per consentire il regolare svolgimento delle attività in corso o l'eventuale esecuzione di lavori di competenza di altre imprese;
- la fornitura e posa in opera, all'atto della formazione del cantiere, di due tabelle con indicazione dell'Ente Appaltante, dei lavori che verranno eseguiti e del relativo importo, del responsabile unico del procedimento, dei progettisti delle opere, della direzione lavori, dei coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, della direzione e assistenza del cantiere, dei termini contrattuali di inizio e fine lavori, delle eventuali imprese subappaltatrici, con le caratteristiche e secondo il testo da sottoporre all'approvazione preventiva della Direzione dei lavori;
- la fornitura del carburante e dell'energia elettrica per il funzionamento dei macchinari;
- la fornitura di locali ad uso refettorio, spogliatoio, servizi igienici e ufficio;
- la fornitura di una pesa di cantiere, con adeguato basamento sul quale installare la pesa fuori terra.

3.2.6. Lavori e contabilizzazione dei prezzi a misura

I lavori a misura sono quelli identificati con i punti 1, 2, 5, 6 e 7 della tabella dell'estimativo. L'importo da contabilizzare a misura per il servizio di trasporto e smaltimento dei rifiuti verrà compensato sulla base dei prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, al netto del ribasso percentuale contrattuale, fino alla concorrenza dell'importo contrattuale.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato speciale. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari.

Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci riguardanti impianti e manufatti, per l'accertamento della regolare esecuzione dei quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al direttore dei lavori. Tuttavia, il direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione del prezzo, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.

3.2.7. Lavori e contabilizzazione dei prezzi a corpo

La valutazione dei prezzi a "corpo", identificati con i punti 3 e 4 della tabella dell'estimativo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze di ogni altro allegato progettuale. Il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a "corpo" s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente

indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.

3.2.8. Prescrizioni in materia di sicurezza

Nell'installazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore è tenuto ad osservare, oltre alla normativa DLgs 81/08, richiamata ed esplicitata nel piano di sicurezza e di coordinamento, in relazione alla specificità dell'intervento ed alle caratteristiche localizzative, anche le norme del regolamento edilizio e di igiene e le altre norme relative a servizi e spazi di uso pubblico del Comune in cui verranno eseguiti i lavori, nonché le norme vigenti relative all'omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

Gli oneri previsti per la sicurezza e per l'attuazione del P.S.C., il cui importo totale è riportato in calce all'Estimativo, sarà corrisposto alla Ditta senza l'applicazione della percentuale di ribasso di aggiudicazione.

Resta stabilito che, conformemente a quanto prescritto dalla normativa vigente, la Ditta dovrà provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a presentare il Piano Operativo di sicurezza (P.O.S.), comprendente integrazioni ed eventualmente varianti al piano di sicurezza e coordinamento redatto dal Committente, con la previsione di misure di sicurezza particolari inerenti e connessi con le lavorazioni, adeguandolo alle proprie procedure esecutive, al proprio personale ed ai propri mezzi, materiali e macchinari. Tale piano operativo di sicurezza dovrà essere approvato dal Committente e comunque non dovrà costituire aumenti di prezzo.

Ai fini della sicurezza l'impresa, con la sottoscrizione dell'offerta, si impegna a mettere in atto tutte le misure necessarie per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, per aver preso visione dei luoghi ed essersi resa conto ed edotta di ogni possibile condizione di pericolo.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere a norma di legge ed a ragion veduta, ad integrare il piano di sicurezza sopramenzionato per adattarlo all'evoluzione e progressività delle lavorazioni. L'impresa esecutrice dovrà tener conto di quanto sopra, nella formulazione dell'offerta di ribasso in sede di gara e qualsiasi errata valutazione o la mancata acquisizione d'elementi valutativi non costituiranno diritto per l'impresa, all'adeguamento dei prezzi pattuiti.

Prima dell'inizio dei lavori la Ditta appaltatrice è tenuta a presentare alla Committente tutto quanto richiesto a norma di legge in merito alla prevenzione infortuni sul lavoro, ai contratti collettivi nazionali, alle posizioni assicurative.

4. SPECIFICHE TECNICHE

4.1. BONIFICA BELLICA - ART 15/5 DELL'ESTIMATIVO

Con il prezzo a corpo del presente articolo la ditta appaltatrice è tenuta a fornire personale specializzato BCM e mezzi, nel luogo di cui all'oggetto, per effettuare la bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici interrati su un'area di mq 64.820

Il servizio verrà svolto con le seguenti modalità tecnico Operative:

- TAGLIO PRELIMINARE DELLA VEGETAZIONE
- BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE – SUPERFICIALE
- BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE - PROFONDA
- BONIFICA PROFONDA MEDIANTE SCAVO MECCANICO A STRATI;
- BONIFICA PROFONDA MEDIANTE SCAVO MANUALE A STRATI;

In dettaglio:

- TAGLIO PRELIMINARE DELLA VEGETAZIONE

(codice ID TV001 della Direttiva GEN-BST-001)

Tale attività ha lo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da sottoporre a bonifica superficiale che impedisca un efficace e corretto impiego degli apparati di ricerca.

Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito per “campo” e “striscia” di bonifica (vedasi successivo paragrafo 2), come è stabilito per l'esplorazione con l'apparato di ricerca.

Tale operazione dovrà essere svolta esclusivamente da personale qualificato Rastrellatore B.C.M. sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M.

Il taglio della vegetazione dovrà avvenire manualmente, esplorando visivamente il terreno e ponendo in essere tutte le possibili cautele atte a evitare il fortuito contatto sia del personale che delle attrezzature di lavoro con eventuali ordigni bellici posti in superficie o affioranti.

Nel caso si operi su terreni dove è stata valutata la presenza di ordigni particolarmente pericolosi (mine antiuomo, bombe a mano inesplose, ecc.), il taglio della vegetazione dovrà procedere di pari passo con la bonifica superficiale.

Il materiale tagliato dovrà essere portato fuori da ogni “striscia” prima di procedere al taglio di quella successiva e periodicamente ed opportunamente trasportato fuori dai “campi” di lavoro.

Durante le operazioni di taglio – nel rispetto delle vigenti disposizioni emanate dall'Autorità Forestale dovranno essere salvaguardate le piante ad alto fusto e le matricine esistenti.

- BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE – SUPERFICIALE

(codice ID BST-S-001 della Direttiva GEN-BST-001)

La bonifica superficiale consiste nelle attività di ricerca, localizzazione e scoprimento di ordigni bellici nonché di tutte le masse metalliche presenti superficialmente sul terreno e all'interno di uno strato di profondità massima di cm. 100 ovvero a profondità inferiore, in relazione all'accertata capacità di indagine dell'apparato di ricerca utilizzato.

Prima di procedere alla bonifica superficiale l'area da bonificare sarà divisa in “campi” numerati delle dimensioni di m. 50 x 50, a sua volta suddivisi in “strisce” della larghezza massima di m. 0,80 (identificate da lettere).

Nel caso di aree da bonificare in cui una dimensione prevale nettamente sull'altra, come nel caso di itinerari ferroviari/stradali ovvero scavi di trincea per posa condutture/cavi, i “campi” potranno avere anche lati di dimensione diversa, fermo restando che nessuna dovrà superare i 50 m.

L'attività di ricerca dovrà essere condotta, procedendo per “strisce” successive, esplorando tutta la superficie interessata mediante l'apparato di ricerca passato lentamente al di sopra di essa, a distanza massima dal suolo non superiore a 5 cm;

Una volta che l'apparato di ricerca avrà rilevato la presenza di una interferenza magnetica in un determinato punto, in corrispondenza di esso si dovrà procedere con lo scavo di avvicinamento, che dovrà essere eseguito a mano a distanza inferiore di 50 cm. dalla sorgente dell'anomalia magnetica, in maniera da portare allo scoperto l'oggetto metallico che origina la stessa.

Durante le operazioni di scavo per avvicinamento all'ordigno la terra rimossa dovrà essere collocata su area già bonificata.

Una volta individuato l'oggetto metallico che origina l'anomalia magnetica, qualora non si tratti di un ordigno bellico, lo stesso dovrà essere rimosso e collocato in apposita area di stoccaggio definita preventivamente, per il successivo smaltimento a cura del "soggetto interessato", previa la messa in visione alla direzione del servizio in occasione della verifica di validazione.

Una volta rimosso l'oggetto metallico, lo scavo potrà essere riempito utilizzando la terra precedentemente rimossa, dopo aver verificato il fondo scavo con l'apparato di ricerca per accertare che la sorgente dell'anomalia magnetica sia stata totalmente eliminata.

Nel caso in cui, invece, l'oggetto metallico sia riconosciuto come possibile ordigno bellico, dovranno essere attivate le procedure previste al paragrafo 2.3.5 del Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (annesso III alla direttiva tecnica GEN-BST-001).

In caso di interferenze ferromagnetiche dovute alla presenza di terreno sensibile alla sonda magnetometrica (es. tufo romano, ecc..), si dovrà utilizzare il metal detector di tipo attivo.

- BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE – PROFONDA

(codice ID BST-P-001 della Direttiva GEN-BST-001)

Tale tipologia di bonifica ha lo scopo di ricercare, individuare e localizzare ordigni esplosivi residuati bellici presenti all'interno di un determinato volume di terreno che dovrà essere soggetto a scavi oppure ad attività invasive come il movimento di mezzi d'opera, ad una certa profondità dal piano di campagna, normalmente superiore a cm. 100 ovvero a quota inferiore nel caso in cui le diffuse anomalie magnetiche non consentano di garantire tale quota di indagine con la bonifica superficiale, che dovrà essere sempre effettuata preliminarmente. La bonifica di profondità si sviluppa secondo la seguente metodologia:

- suddivisione dell'area da bonificare in campi numerati della dimensione di m. 50 x 50 (la stessa adottata per la bonifica superficiale), a loro volta suddivisi in quadrati aventi il lato di m. 2,80 (o dimensione inferiore in caso di diffuse anomalie magnetiche con conseguente riduzione anche della profondità di indagine), che dovranno essere opportunamente individuati mediante un sistema di coordinate alfanumerico con origine nell'angolo in basso a sinistra e utilizzando come ascissa le lettere ed ordinata i numeri. Nel caso di più campi la riga superiore di quadrati e la colonna destra si sovrapporranno a quelli contermini;
- perforazione al centro di ciascun quadrato (determinato dall'incrocio delle diagonali), a mezzo di trivella non a percussione, di un foro di diametro maggiore rispetto a quello della sonda dell'apparato di ricerca e comunque, per motivi di sicurezza, non superiore a cm. 20. Tale foro dovrà avere inizialmente una profondità di cm. 100 (o quota inferiore come detto in precedenza) dal piano campagna, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale, preliminarmente eseguita;
- inserimento della sonda dell'apparato di ricerca nel foro fino a raggiungere il fondo di questo; l'apparato, predisposto ad una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rilevazione di masse ferromagnetiche interrato entro un raggio di m. 2 (o distanza inferiore in caso di diffuse interferenze ferromagnetiche);
- effettuazione di una seconda perforazione fino a profondità di cm. 300 (o quota inferiore in caso di diffuse interferenze ferromagnetiche con conseguente riduzione anche della profondità di indagine), qualora l'apparato non abbia segnalato interferenze;
- prosecuzione con perforazioni progressive di cm. 200 per volta (o quota inferiore in caso di diffuse interferenze ferromagnetiche con conseguente riduzione anche della profondità di indagine), indagando il foro con la sonda dell'apparato rilevatore come in precedenza descritto, fino al raggiungimento della quota prevista;
- segnalazione dei fori che hanno generato segnali di intensità tale da poter essere riconducibili a possibili ordigni bellici, mediante picchetto in legno di altezza m. 1 riportate in sommità un triangolo capovolto di colore rosso. Tali fori dovranno essere marcati anche sulla pianta dell'area.
- escavazione mediante mezzo meccanico, nel rispetto delle specifiche norme di legge sulla sicurezza, per la messa in luce della massa che genera l'anomalia ferromagnetica, da eseguire iniziando dalla superficie in posizione laterale rispetto al segnale riscontrato avvicinandosi allo stesso fino ad una distanza di sicurezza valutata dal rastrellatore con

l'ausilio dello strumento, successivo scavo a mano per l'avvicinamento e lo scoprimento della massa che genera l'anomalia ferromagnetica;

- attivazione delle procedure previste al paragrafo 2.3.5 del Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (annesso III alla direttiva tecnica) nel caso in cui, invece, l'oggetto metallico sia riconosciuto come possibile ordigno bellico;
- trascrizione sul rapporto giornaliero delle attività di Bonifica Bellica (fac-simile 3.10 in appendice I del Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre) delle operazioni di perforazione e dell'esito dei progressivi sondaggi.

In caso di situazioni ambientali ed antropiche, tali per cui si renda necessaria la chiusura giornaliera dei fori di sondaggio, la ditta incaricata dovrà comunicare (per quanto possibile) un cronoprogramma delle attività (anche con cadenza settimanale qualora non disponibile per un periodo più lungo) all'OEP al fine di consentire l'attività di vigilanza in corso d'opera.

In caso di interferenze ferromagnetiche dovute alla presenza di terreno sensibile alla sonda magnetometrica (es. tufo romano, ecc..), si dovranno effettuare trivellazioni a maglia ristretta 1,40x1,40 già comprese e compensate nel prezzo stimato del presente articolo.

- BONIFICA PROFONDA MEDIANTE SCAVO A STRATI

Tale metodologia viene applicata in terreni caratterizzati dalla presenza diffusa di anomalie magnetiche che rendono scarsamente efficace i sistemi dei fori trivellati. A seconda della tipologia di opere da realizzare, lo scavo potrà essere a sezione aperta (o di sbancamento) oppure a sezione obbligata (o di trincea). Lo scavo, sempre preceduto dalla bonifica superficiale, dovrà essere eseguito per strati successivi di spessore non superiore all'accertata capacità di indagine dell'apparato di ricerca utilizzato, in relazione alla particolare natura del terreno ove si opera, mediante impiego di idonei mezzi meccanici muniti di benna liscia, con movimento lento e continuo pronto ad essere arrestato alla minima resistenza. Prima di passare alla rimozione dello strato successivo il terreno del fondo scavo dovrà essere sempre sottoposto a preliminarmente a bonifica superficiale. L'avanzamento della benna del mezzo meccanico sul terreno dovrà essere controllato a vista da un rastrellatore posto a terra ed in contatto visivo con l'operatore del mezzo in maniera tale da potere arrestare le operazioni in caso di contatto con qualsiasi oggetto metallico non preventivamente localizzato con l'apparato di ricerca. Per maggiore sicurezza, il terreno asportato durante lo scavo sarà collocato in area già controllata oppure al di fuori dall'area da bonificare e verificato con apparato di ricerca prima di essere riutilizzato ovvero trasportato all'interno di un'area di sedime del poligono, indicata dal personale della Difesa, dovrà essere prodotta apposita dichiarazione (conforme alla parte riportata in calce del Mod. 3.10, in appendice I al Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre) sottoscritta dall'impresa specializzata, che attesti il controllo mediante apparato di ricerca ed indichi le coordinate della località dove è stato depositato. I volumi di scavo saranno computati calcolando il volume di terreno rimosso (il volume dei vuoti creati nel terreno).

In caso di interferenze ferromagnetiche dovute alla presenza di terreno sensibile alla sonda magnetometrica (es. tufo romano, ecc..), si dovrà utilizzare il metal detector di tipo attivo.

- BONIFICA PROFONDA MEDIANTE SCAVO MANUALE A STRATI

Gli scavi a mano si effettuano per consentire lo scoprimento di masse metalliche interrato in luoghi ove, per problemi operativi (esempio: elevata probabilità di presenza di un ordigno bellico in luogo urbanizzato) ovvero mancanza di sufficiente spazio, non sia opportuno/possibile l'uso di mezzi meccanici. Nello scavo a mano occorre sempre procedere a strati successivi di adeguato spessore comunque non superiore a 30 cm., procedendo alla verifica del fondo scavo prima di passare alla rimozione dello strato successivo. In ogni caso, per ragioni di sicurezza, tale modalità operativa si applica quando si è in prossimità di una un'interferenza ferromagnetica tale da fare presumere la presenza di un presunto ordigno bellico a distanza non superiore ad un metro. I volumi di scavo saranno computati calcolando il volume di terreno rimosso (il volume dei vuoti creati nel terreno).

In caso di interferenze ferromagnetiche dovute alla presenza di terreno sensibile alla sonda magnetometrica (es. tufo romano, ecc..), si dovrà utilizzare il metal detector di tipo attivo.

Con il prezzo a corpo del presente articolo l'impresa è compensata di tutto quanto necessario per l'esecuzione del servizio sopraindicato ed il ripristino delle aree interessate e non avrà null'altro a

Sono inoltre inclusi nel seguente prezzo a corpo anche gli oneri per la sicurezza ai sensi del D.lgs. 81/2008 a carico del datore di lavoro, i dispositivi di protezione individuale, gli oneri per l'installazione e la disinstallazione del cantiere, i baraccamenti, la recinzione, il WC, le attrezzature ed il personale per il primo soccorso e le emergenze nonché gli oneri di noleggio per eventuali automezzi necessari.

- TERRENO DI RISULTA

- MATERIALE INQUINANTE REPERITO DURANTE LA BOB

- FASI LAVORATIVE DEL SERVIZIO DI BONIFICA ED OPERE ANNESSE

Vista la peculiarità dell'appalto, il servizio di bonifica bellica sarà effettuato in modo da consentire la bonifica ambientale nonché la movimentazione del terreno a cura della ditta appaltatrice delle opere principali, secondo le fasi sequenziali, già menzionate al precedente paragrafo 2.2 del Capo I della presente relazione, che di seguito si riportano, riferendole allo specifico "grafico BST":



1^ FASE: BONIFICA BCM PRELIMINARE (fino a 3 m.), da eseguirsi mediante impresa specializzata BCM, iscritta in apposito Albo istituito ai sensi della Legge 1 ottobre 2012 n. 177, su parte delle aree destinate:

aree destinate alla viabilità del lotto ed alle opere di urbanizzazione primaria e secondaria;

aree che saranno interessate dal passaggio di mezzi per le operazioni di bonifica ambientale e di demolizione dei manufatti presenti nel lotto.

2^ FASE: SOSPENSIONE CANTIERE BCM ED AVVIO BONIFICA AMBIENTALE, da eseguire a cura di uno o più operatori economici iscritti nell'idonea categoria dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali designati dall'appaltatore, secondo le modalità descritte nelle prescrizioni tecniche del presente C.S.A.

3^ FASE: BONIFICA BCM la bonifica bellica di tipo profondo sarà effettuata nelle seguenti zone:

1. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 3 m) (delle superfici campite con tratteggio giallo - vedasi Figura 1):
 - aree oggetto di bonifica ambientale;
 - aree che saranno interessate dal passaggio di mezzi per l'esecuzione del primo lotto funzionale.
2. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 5 m) (delle superfici campite con retino solido color magenta – vedasi Figura 1):
 - porzione dell'area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo R6);
 - porzione di aree destinate alla realizzazione della vasca di laminazione e del laghetto;
 - area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo K2) ed a Cabina ACEA.
3. Bonifica Bellica di tipo profondo (fino a 7 m) (delle superfici campite con retino solido color blu – vedasi Figura 1):
 - area di sedime dei fabbricati di nuova realizzazione (Moduli E, F e M);
 - porzione dell'area di sedime del fabbricato destinato ad Energy Centre (Modulo R6);
 - porzione di aree destinate alla realizzazione della vasca di laminazione e del laghetto.

ATTESTATO DI BONIFICA

Una volta ultimate le operazioni di BST anche parzialmente, l'impresa specializzata rilascia all'A.D "l'attestato di Bonifica Bellica" su modulo come da fac-simile 3.11. della Direttiva GEN-BST-001 ed.2017. Con tale attestazione l'impresa specializzata dichiara di aver eseguito le prestazioni in conformità al servizio ordinato, assumendosi la responsabilità di eventuali danni alle persone ed alle cose, comunque derivanti da imperfetta esecuzione delle attività, prima, durante e dopo le operazioni di verifica effettuate dal Ministero della Difesa.

L'attestato in argomento dovrà:

Essere firmato dal Dirigente Tecnico BCM che ha diretto l'attività di BST;

Dal legale rappresentante dell'impresa specializzata;

Essere inviato in duplice copia originale, di cui due in bollo, al 10°Reparto Infrastrutture.

In assenza di verbale di validazione con esito positivo redatto dall'Ufficio BCM, pur se in presenza di attestato di bonifica redatto dalla ditta BCM, il cantiere di bonifica bellica non potrà essere frequentato e/o utilizzato da personale differente da quello della ditta BCM incaricata, fatta esclusione per il personale dello stesso Ufficio BCM deputato alla vigilanza e al controllo del servizio.

SORVEGLIANZA, VIGILANZA E CONTROLLO DELL'AMMINISTRAZIONE DIFESA

La vigilanza/sorveglianza attribuita per legge all'AD si esplica attraverso verifiche di carattere documentale e controlli in situ eseguiti da GENIODIFE ovvero dagli OEP territorialmente competenti. Il controllo documentale è svolto in qualunque fase del procedimento di BST e qualora emergano elementi che lascino presumere il mancato rispetto del parere vincolante e/o delle procedure amministrative o la carenza dei requisiti di iscrizione all'albo, l'OEP dovrà darne immediata comunicazione al GENIODIFE, il quale valuterà se avviare l'istruttoria di cui al successivo para 7.

Fatti salvi i controlli previsti a cura degli altri Enti istituzionalmente preposti, in ogni fase del procedimento potranno essere condotti, anche senza preavviso, controlli ispettivi da parte di funzionari del Ministero della Difesa, mirati a verificare il rispetto da parte dell'impresa delle norme tecniche che disciplinano la BST nonché la corretta tenuta della documentazione di cantiere inerente il servizio BST.

Gli esiti di tali controlli saranno riportati in apposito verbale (modello in annesso VI della Direttiva GEN-BST-001) sottoscritto dal funzionario incaricato dell'A.D., di cui una copia verrà rilasciata al termine dell'attività ispettiva al rappresentante dell'impresa, al quale è fatto obbligo di firmare per presa visione e ricevuta della stessa, avendo facoltà di apporre sul verbale eventuali e sintetiche annotazioni relative alle contestazioni ricevute.

Successivamente il verbale sarà inviato in maniera ufficiale (a mezzo PEC) al soggetto interessato e per conoscenza all'impresa specializzata.

Inoltre, qualora nel corso del controllo siano state contestate delle violazioni, l'impresa specializzata potrà fornire eventuali controdeduzioni entro il termine di 15 giorni.

In caso di controlli ispettivi eseguiti dall'OEP, qualora il Comandante del Reparto Infrastrutture non ritenga sufficienti le giustificazioni fornite dall'impresa specializzata provvederà ad inoltrare a GENIODIFE la comunicazione di violazione (comprensiva di tutta la documentazione probatoria, eventualmente inclusi foto e/o video), per l'avvio dell'istruttoria di cui al successivo paragrafo 18, finalizzata alla valutazione di eventuali provvedimenti sanzionatori, di cui agli articoli 13 e 14 del D.M. 11 maggio 2015, n. 82 e dell'articolo 11 del D.M. 28 febbraio 2017. Tale comunicazione dovrà essere estesa per conoscenza all'impresa specializzata.

Inoltre, nel caso in cui i fatti rilevati si configurino quali violazioni di norme di carattere penale, per effetto della disciplina dell'incaricato di pubblico servizio dovrà essere data comunicazione all'autorità giudiziaria territorialmente competente, informando per conoscenza anche gli organi responsabili in materia di sicurezza del lavoro (Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro dell'AUSL e Ispettorato Territoriale del Lavoro).

Nei casi di BST ricadente nell'ambito di lavori pubblici, i succitati controlli si affiancano ai compiti ed alle attribuzioni facenti capo alla stazione appaltante, previsti dalle norme vigenti in materia.

In caso di Verbale di validazione con esito negativo, la ditta dovrà ripetere le operazioni di bonifica fino all'ottenimento di un successivo Verbale di Validazione con esito positivo. Per l'Amministrazione Difesa il procedimento relativo al servizio di BST si considera concluso col rilascio dell'ultimo Verbale di Validazione con esito positivo ovvero con il rilascio del certificato di Buona esecuzione a cura del Direttore del Servizio appartenente all'A.D.

ISTRUTTORIA VALUTAZIONE INADEMPIENZE

Svolgimento istruttoria

Nel caso in cui GENIODIFE decida di avviare l'istruttoria, i soggetti direttamente interessati vengono ufficialmente avvisati. Le parti hanno il diritto di essere sentite e di prendere visione dei documenti che riguardano l'istruttoria, a meno che questi non siano coperti da riservatezza, secondo le disposizioni della legge n. 241/90.

Almeno trenta giorni prima della chiusura dell'istruttoria, GENIODIFE invia comunicazione alle parti, nonché ai soggetti che siano stati ammessi a partecipare al procedimento, delle risultanze istruttorie, contenente le valutazioni che l'Ente Tecnico di Vertice dell'Amministrazione Difesa ha ritenuto di formulare sulla base dell'istruttoria.

Le parti possono presentare memorie scritte fino a cinque giorni prima della chiusura dell'istruttoria e, qualora ne facciano richiesta, hanno diritto di essere ascoltate in audizione finale. Nel corso di tale audizione, le imprese interessate e l'Amministrazione Difesa che ha condotto l'istruttoria esprimono le rispettive posizioni, discutendo i risultati dell'indagine.

Nel corso dell'istruttoria vengono raccolte le informazioni necessarie per una valutazione adeguata del caso. Ciò può avvenire con il concorso delle parti stesse e anche ricorrendo a esperti del settore nominati dal GENIODIFE o richiedendo informazioni a Pubbliche Amministrazioni.

Termini

Il termine fissato per legge per decidere se aprire un'istruttoria è di 30 giorni e quello per concluderla è di 45 giorni.

Misure Cautelari

Nei casi di urgenza dovuta al rischio di un danno grave e irreparabile per gli interessi pubblici, GENIODIFE può sospendere, a titolo cautelare, l'efficacia del Parere Vincolante emesso, per un tempo non superiore alla durata del procedimento di indagine per l'accertamento di presunte violazioni.

Obbligo di Riservatezza

Sulle informazioni raccolte durante l'istruttoria vige il vincolo del segreto d'ufficio.

L'obbligo di riservatezza riguarda tutte le attività di indagine e istruttorie. Il contenuto del fascicolo istruttorio è acquisibile solamente dalle parti del procedimento e da quanti abbiano preso parte allo stesso.

Dovere di collaborazione

L'impresa specializzata o il privato munito di brevetto BCM sono sottoposti ai doveri di correttezza e diligenza procedimentale, nonché all'adempimento degli oneri specifici derivanti dall'obbligo di collaborazione con la Pubblica Amministrazione. L'inerzia del privato durante l'attività istruttoria svolta da GENIODIFE può essere sanzionata con la sospensione dall'iscrizione all'albo della ditta B.C.M. o del brevetto per tutta la durata del procedimento.

Misure sanzionatorie

Si applica quanto previsto in materia dal D.M. 11 maggio 2015, n. 82 e dal D.M. 28 febbraio 2017.

4.2. VAGLIATURA E CERNITA RIFIUTI – ART 3/E DELL'ESTIMATIVO

Con il prezzo a corpo applicato al presente articolo s'intendono compresi e compensati tutti gli oneri di mano d'opera, apprestamenti, materiali, componenti, noli, oneri professionali e di assistenza che, anche se non specificatamente menzionati, si renderanno necessari, per la cernita dei rifiuti.

L'area interessata dall'intervento di ripristino ambientale ha un'estensione di circa 141.000 mq ed è caratterizzata dalla presenza di rifiuti in cumuli, prevalentemente riconducibili a rifiuti da costruzione e demolizione, miscele bituminose e rifiuti urbani.

Vista l'eterogeneità di alcuni cumuli si procederà inizialmente con una fase di pura raccolta, cernita e movimentazione dei rifiuti, da eseguire essenzialmente con n. 2 escavatori cingolati a benna vagliante o a polipo in modo da rendere i rifiuti idonei allo smaltimento.

Tale attività permetterà una separazione per dimensione e tipologia, stoccando i rifiuti vagliati in apposite piazzole predisposte con tessuto geotessile, e consentendo l'esecuzione di campionamenti per le relative analisi di laboratorio, caratterizzazione e ove necessario test di cessione.

Nella predisposizione di tali piazzole di stoccaggio temporaneo dei rifiuti così separati, dovranno essere intraprese tutte le azioni finalizzate a favorire l'isolamento del rifiuto dalla parte sottostante:

- costituzione di più di una piazzola a seconda della tipologia di rifiuto;
- pulizia dell'area in cui si vuole creare la piazzola;
- predisposizione di teli in geotessile;
- identificazione dei diversi rifiuti;
- copertura con teli impermeabili per ogni area individuata;
- apposizione di cartelli con l'indicazione del EER.

I rifiuti così separati saranno oggetto di caratterizzazione analitica, successivo carico, trasporto ed avvio allo smaltimento verso impianti provvisti delle necessarie autorizzazioni.

4.3. IMPIANTO DI PESATURA – ART 4/E DELL'ESTIMATIVO

Al fine di garantire il controllo dei flussi di rifiuti in uscita dal cantiere si prevede l'installazione di impianto di pesatura costituito n.1 pesa a ponte modulare elettronica avente dimensioni minime di 18,00x3,00m oltre a rampe di accesso ed avente portata sino a 80.000kg in versione SOPRA PAVIMENTO.

Per l'istallazione e il corretto funzionamento dell'impianto di pesatura è necessario un basamento stabile in cemento alla base.

L'impianto consentirà la stampa presso l'ufficio di cantiere di tutte le pesate eseguite.

Tale impianto dovrà essere mantenuto in sito sino al completo allontanamento dei rifiuti dalle aree di Intervento e sarà rimosso a fine esigenza.

4.4.CLASSIFICAZIONE, CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE – ART 5/E DELL'ESTIMATIVO

In aggiunta a quanto stabilito nel precedente paragrafo 3.2 della presente relazione, resta stabilito che nella misurazione delle quantità del presente articolo non verranno riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto.

Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali siano necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al direttore dei lavori. Tuttavia, il direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione del prezzo, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.

Sui rifiuti dovranno essere effettuate, secondo quanto previsto dalla normativa di settore vigente, le verifiche analitiche ai fini della classificazione e smaltimento finale.

I campionamenti dovranno essere effettuati da personale qualificato secondo la norma UNI 10802:2013.

Trattandosi di materiale in cumulo, il campione dovrà essere prelevato con n incrementi a seconda della quantità stoccata, ai sensi della specifica normativa di riferimento.

Il campione, formato da n. incrementi, dovrà essere ridotto di volume, fino a raggiungere il quantitativo necessario al campionamento, tramite il metodo della quartatura.

I campioni così ottenuti dovranno essere confezionati in contenitori ermetici e consegnati in giornata a laboratori accreditati Accredia.

I rifiuti campionati dovranno essere sottoposti ad analisi di caratterizzazione e dove necessario a test di cessione.

Le analisi sul 'tal quale' dovranno:

- evidenziare la conferma del relativo EER rispetto a quello proposto;
- dare un giudizio di classificazione del rifiuto speciale o speciale pericoloso;
- escludere o eventualmente attribuire le caratteristiche di pericolo del rifiuto (HP);
- indicare l'idoneità del rifiuto al conferimento in un determinato impianto (discarica, impianto di recupero, etc...).

Le quantità di analisi da effettuare riportate nel dettaglio dell'estimativo, sono puramente indicative perché provenienti dalla stima dei quantitativi e dei volumi dei rifiuti presenti in cantiere, pertanto non sono vincolanti dal punto di vista contrattuale.

4.5.CONDIZIONAMENTO, CARICO, TRASPORTO E CONFERIMENTO RIFIUTI – ART 6/E DELL'ESTIMATIVO

In aggiunta a quanto stabilito nel precedente paragrafo 3.2 della presente relazione, resta stabilito che nella misurazione delle quantità del presente articolo non verranno riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto.

Alle fasi precedentemente descritte seguirà quella di imballaggio e preparazione del rifiuto per poter essere trasportato. La scelta dei diversi imballaggi dipenderà dalla tipologia di rifiuto e verrà prescelta dalla D.L: tra quelle ritenute più idonee e cioè:

- per i rifiuti sfusi e di volume rilevante direttamente in cassoni scarrabili (omologati ADR se contengono rifiuti pericolosi) muniti di apposita copertura;
- in big-bags homologati ONU per le tipologie di rifiuto di piccola pezzatura.

Con il prezzo a misura, contabilizzato a numero di viaggio di A/R effettivi applicato al presente articolo s'intendono compresi e compensati tutti gli oneri di mano d'opera, apprestamenti, materiali, componenti, noli ed opere provvisorie che, anche se non specificatamente menzionati, si renderanno necessari, per il trasporto e conferimento presso centri di recupero/smaltimento dei rifiuti prodotti verso la destinazione più vicina.

Durante il trasporto, sino al conferimento in discarica, il rifiuto sarà accompagnato da un Formulario di identificazione, conforme al modello stabilito dal Decreto Ministero dell'Ambiente del 01/04/98 n. 145 e s.m.i.

I mezzi che trasporteranno il rifiuto agli appositi impianti/discardie saranno adeguatamente coperti per evitare durante il trasporto la fuoriuscita di frammenti di piccole dimensioni o polveri per azione delle turbolenze indotte dal movimento o anche l'infiltrazione di acque meteoriche.

La ditta incaricata per il trasporto dei rifiuti dovrà essere iscritta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali alla categoria 4 relativa al trasporto di rifiuti speciali non pericolosi ed alla categoria 5 relativa al trasporto di rifiuti speciali pericolosi.

Il numero di trasporti da effettuare riportato nel dettaglio dell'estimativo, è puramente indicativo perché proveniente dalla stima dei quantitativi e dei volumi dei rifiuti presenti in cantiere, pertanto non è da intendersi vincolante dal punto di vista contrattuale.

4.6. ONERI DI SMALTIMENTO – ART 7/E DELL'ESTIMATIVO

In aggiunta a quanto stabilito nel precedente paragrafo 3.2 della presente relazione, resta stabilito che nella misurazione delle quantità del presente artico non verranno riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto.

Il pagamento degli oneri di smaltimento sarà contabilizzato "a misura", non oltre alla concorrenza dell'importo contrattuale, secondo i prezzi unitari a base di gara presenti nel Capitolato, dedotti del ribasso di gara

I quantitativi riportati nel computo metrico, sono da intendersi indicativi e pertanto potranno variare sia in valore assoluto che nei reciproci rapporti senza che ciò possa essere motivo, per l'Appaltatore, di richieste risarcitorie e/o di maggiori crediti.

Pertanto, tali quantità, sono da intendersi puramente indicative e non vincolanti dal punto di vista contrattuale.

4.7. MODULO E (RESIDENZIALE) - ART 8/E DELL'ESTIMATIVO

4.7.1. Colonne jet grouting

Definizione

I trattamenti colonnari tipo Jet Grouting sono trattamenti di consolidamento e impermeabilizzazione del terreno di fondazione. Il consolidamento è realizzato mediante il rimescolamento e la stabilizzazione del sub-strato con una miscela legante di acqua-cemento immessa a getto ad altissima pressione. I trattamenti dovranno essere eseguiti secondo modalità di dettaglio approvate dalla Direzione Lavori (ad esempio l'impiego di rivestimenti provvisori, l'utilizzo di attrezzature per l'attraversamento di trovanti) e potranno essere realizzati in posizione verticale o comunque inclinati in relazione alle previsioni progettuali.

Modalità di esecuzione

I trattamenti colonnari, di diametro variabile da 800 mm a 1000 mm, devono essere condotti con le modalità operative di seguito descritte.

Fasi di lavorazione:

- perforazione a rotazione o rotopercolazione di diametro adeguato, eseguito di norma con l'impiego di rivestimento provvisorio;
- attraverso ugelli separati, dalle aste di perforazione vengono iniettati: aria ed acqua ad altissima pressione per la disgregazione del terreno; una miscela di acqua e cemento tipo I II III IV V 42,5, per il consolidamento del terreno, nel rapporto a/c compreso tra 0,7/1 e 1,5/1, con l'impiego di additivi stabilizzanti, fluidificanti, acceleranti o ritardanti di presa, espansivi, impermeabilizzanti, antidilavamento, ecc., secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

I parametri operativi di iniezione (pressione di iniezione, velocità di risalita, velocità di rotazione, ecc) dovranno essere proposti dall'Esecutore e verificati mediante un campo prove preliminare (cfr. paragrafo "Prove tecnologiche preliminari").

La resistenza a compressione semplice del terreno consolidato dovrà risultare superiore a 6 MPa a ventotto giorni nei materiali incoerenti, salvo diverse indicazioni fornite dalla Direzione Lavori d'intesa con il Progettista, a seguito dei risultati del campo prove.

Il valore dell'R.Q.D. dovrà risultare non inferiore al 70%.

Per prevenire fenomeni di incagliamento dell'asta di iniezione dovuti al reflusso dello smarino durante la realizzazione delle colonne, dovrà essere utilizzato un rivestimento provvisorio dell'asta di diametro minimo 250mm lungo tutto il tratto della perforazione.

Carotaggio continuo meccanico

Il carotaggio dovrà essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo, allo stato indisturbato del conglomerato e se richiesto del sedime d'imposta. Allo scopo saranno impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata.

Nel corso della perforazione dovranno essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione e il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio, le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento.

Su alcuni spezzoni di carota saranno eseguite prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche.

Al termine del carotaggio si provvederà a riempire il foro mediante boiacca di cemento immessa dal fondo foro.

Il carotaggio si eseguirà a cura e spese dell'Impresa, quando ordinato dalla Direzione Lavori, in corrispondenza di quelle colonne ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle Norme Tecniche d'Appalto e alle disposizioni della medesima.

4.7.2. Opere di scavo e riempimenti

Scarifica superficiale

Le operazioni di scarifica, compiute per più passaggi successivi, devono essere compiute fino alla quota prevista dagli elaborati grafici di progetto.

A lavori ultimati tutto il materiale raccolto sarà allontanato dal cantiere fino alla più vicina discarica e saranno accuratamente pulite le aree interessate dalle lavorazioni.

Tracciamenti

Prima della realizzazione degli scavi si dovrà predisporre la picchettazione delle aree.

I capisaldi, i picchetti o le livellette successivamente danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati.

Scavi di sbancamento generale

Lo scavo di sbancamento sarà eseguito fino alle linee, profili e livelli richiesti dagli elaborati di progetto.

La terra vegetale dovrà essere asportata, ove necessario, per la profondità preventivamente concordata con la D.L., senza mescolarla con il terreno sottostante. La terra vegetale sarà accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla D.L. o trasportata ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.

Nelle aree che devono essere occupate da strutture o pavimentazioni il terreno non consolidabile dovrà essere rimosso. Per evitare allagamenti dovuti alle acque piovane nelle zone di lavoro devono essere approntati canali di scolo temporanei, e se previsti dal progetto, canali di scolo definitivi.

In corrispondenza di aree non soggette ad ulteriori scavi è richiesta la rullatura mediante rulli statici o a piede di montone delle aree scavate fino a raggiungere la compattezza necessaria. Il piano di scavo sarà compattato fino ad un addensamento pari ad almeno il 95% secondo il metodo AASHO o AASHTO modificato.

Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata sono quelli chiusi fra pareti riproducenti il perimetro di fondazioni o il tracciato di condotte ed ubicati al di sotto del piano di sbancamento o di splateamento di cui al punto precedente, ovvero al disotto del piano di campagna nel caso che gli scavi a sezione obbligata siano ubicati in zone dove lo sbancamento o splateamento non sia stato eseguito.

Quando non diversamente prescritto in sede esecutiva, le pareti degli scavi a sezione obbligata sono da prevedersi verticali.

Qualora parte degli scavi avvenisse in zona pantanosa o in presenza di acqua freatica, si dovrà provvedere all'installazione di pompe, apparecchiature speciali tipo well-point o realizzare canali provvisori per allontanare o deviare dette acque superficiali le quali potrebbero anche essere accumulate in fosse da riempire successivamente con sabbia o altro materiale idoneo.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo e trasportate a discarica.

Aggottamenti

Durante il corso degli scavi e la formazione delle opere di il fondo dello scavo deve essere mantenuto costantemente asciutto. Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni. I mezzi impiegati devono essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Nell'esecuzione di tutti gli scavi dovrà sempre essere assicurato il naturale deflusso delle acque scorrenti sulla superficie del terreno per evitare che si versino negli scavi.

Rinterri

I rinterri saranno eseguiti con nuovi materiali ovvero con materiali già presenti in cantiere provenienti da scavi. I materiali impiegati per il riempimento devono presentare caratteristiche granulometriche uniformi per evitare che variazioni del contenuto di umidità del terreno provochino delle variazioni di volume localizzato e assestamenti differenziati.

Particolare attenzione e cura deve essere posta nell'esecuzione dei rinterri da addossarsi alle intercapedini, alle travi di coronamento, ai pozzetti e ai condotti di impianti per i quali devono essere impiegate materie sciolte, o ghiaiose, escludendo in modo assoluto l'impiego di materie argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono, si gonfiano e generano spinte.

I vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature dovranno essere riempiti e costipati fino alla quota prevista. Gli scavi in trincea, per la posa di tubazioni dovranno essere riempiti con materiali idonei.

L'esecuzione dei rinterri e dei riempimenti deve procedere per strati orizzontali di eguale altezza, mai superiore a 20 ± 30 cm, usando ogni diligenza per disporre le materie ben sminuzzate con la massima regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le opere di sostegno e fondazione ed evitare sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate con vagoni, automezzi o altri mezzi non potranno essere scaricate direttamente contro le strutture, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

4.7.3. Opere in calcestruzzo armato

Definizione dei lavori

Il progetto prevede l'esecuzione di:

- sottofondi di calcestruzzo magro non strutturale;
- platee e setti controterra per opere di fondazione;
- solai in calcestruzzo armato;
- murature, pilastri ed elevazioni in genere
- opere complementari per sistemazioni esterne.

Caratteristiche materiali

Calcestruzzo per opere di fondazione

Calcestruzzo a prestazione garantita, secondo UNI EN 206-1 e UNI 11104:

Classe di esposizione	XC2
Classe di resistenza del calcestruzzo	C 25/30
Classe di abbassamento al cono (slump)	S4
Rapporto massimo a/c per durabilità	0.60
Contenuto minimo di cemento per durabilità	300 kg/mc
Dimensione massima dell'inerte	Dmax = 25 mm
Resistenza cubica caratteristica a 28 gg	fck, cube ≥ 30 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica a 28 gg	fck, cyl ≥ 25 MPa

Calcestruzzo per getti di solai, pareti zona park e pilastri P5:

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1 e UNI 11104:

Classe di esposizione	XC3
Classe di resistenza del calcestruzzo	C 28/35
Classe di abbassamento al cono (slump)	S5
Dimensione massima dell'inerte	Dmax = 15 mm
Contenuto minimo di cemento per durabilità	320 kg/mc
Rapporto massimo a/c per durabilità	0,55
Resistenza cubica caratteristica a 28 gg	fck, cube ≥ 35 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica a 28 gg	fck, cyl ≥ 28 MPa

Calcestruzzo per pareti e pilastri edifici fuoriterza:

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1 e UNI 11104:

Classe di esposizione	XC1
Classe di resistenza del calcestruzzo	C 35/45
Classe di abbassamento al cono (slump)	S5
Dimensione massima dell'inerte	Dmax = 15 mm
Contenuto minimo di cemento per durabilità	300 kg/mc
Rapporto massimo a/c per durabilità	0,60
Resistenza cubica caratteristica a 28 gg	fck, cube ≥ 45 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica a 28 gg	fck, cyl ≥ 35 MPa

Acciaio per armatura delle strutture in calcestruzzo

Barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C laminato a caldo, secondo D.M. 14.01.2008, classe di duttilità C secondo Eurocodice 2, appendice C.1.

Tensione caratteristica di snervamento:	f _{yk} ≥ 450 MPa
Tensione caratteristica di rottura:	f _{tk} ≥ 540 MPa
Valore minimo di k = (f _t /f _y) k:	1.15 ≤ (f _t / f _y) k ≤ 1.35
Tensione nominale di snervamento:	(f _t /f _y , nom) k ≤ 1.25

Allungamento caratteristico al carico massimo:

$\epsilon_{uk} \geq 7,5 \%$

Modulo di elasticità media:

$E_{sm} = 200 \text{ GPa}$

Copriferro

I copriferri prescritti per le strutture orizzontali e verticali sono calcolati per garantire resistenza al fuoco secondo indicazioni di progetto in funzione della destinazione d'uso dei locali. In fase di esecuzione i valori minimi dei copriferri prescritti dagli elaborati di progetto devono essere rigorosamente rispettati dall'Appaltatore

La classe di resistenza al fuoco sarà corrispondente a quella indicata nei disegni di progetto strutture e sicurezza antincendio.

Qualora non siano specificati i valori minimi dei copriferri l'Appaltatore deve far riferimento a quanto prescritto nelle norme UNI EN 1992-1-2: 2005.

Modalità di esecuzione

Piegatura del ferro e formazione gabbie

Non si devono porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne riducano la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Le armature metalliche devono essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni.

La piegatura deve essere fatta meccanicamente, mai a caldo, a mezzo di piegaferri.

I mandrini devono avere raggio tale da evitare deformazioni dannose. Detto raggio dipenderà dal diametro dei tondini in lavorazione.

Le giunzioni di barre saranno consentite solo quando la lunghezza commerciale delle stesse è inferiore a quella necessaria.

Le eventuali giunzioni devono essere sfalsate e trovarsi nelle regioni di minor sollecitazione; ciascuna giunzione inoltre non deve interessare una sezione metallica superiore al 30% di quella complessiva.

Le giunzioni possono essere eseguite mediante sovrapposizione delle barre secondo le prescrizioni dei disegni di progetto, le sovrapposizioni che coinvolgono più barre devono, per quanto possibile, essere sfalsate. In nessun caso sono accettate sovrapposizioni inferiori a 40 volte il diametro delle armature interessate.

Le fondazioni dell'edificio sono utilizzate come dispersori naturali dell'impianto di messa a terra e, in generale, tutte le armature in acciaio sono utilizzate per la realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

A tale scopo per quanto riguarda la continuità elettrica dei ferri di armatura si rimanda all'art. 1.2.17 della Norma CEI 81.1 che prescrive che la continuità elettrica si considera realizzata quando la resistenza tra due punti non sia superiore a 0,1 ohm al passaggio di una corrente di 10A.

In ogni caso al fine di realizzare la continuità elettrica richiesta, si prescrive che alcuni tondini facenti parte di elementi strutturali (plinti, pilastri, travi, ecc.) vengano saldati elettricamente in corrispondenza delle giunzioni. Il medesimo provvedimento deve essere applicato ad alcuni tondini delle strutture verticali e orizzontali.

Il posizionamento delle armature metalliche nei casseri, deve essere eseguita in conformità agli elaborati di progetto, rispettando scrupolosamente la distanza minima del copriferro.

La distanza minima netta tra le barre deve essere almeno pari al diametro delle medesime, in ogni caso non inferiore al diametro massimo dell'inerte impiegato per il calcestruzzo.

Qualora il getto sia eseguito controterra deve essere assicurato un ricoprimento netto dell'armatura pari a 40 mm.

Il posizionamento di ciascun ferro sulle staffe deve essere ottenuto mediante legatura con filo di ferro in modo da ottenere una gabbia entro la quale i ferri non possono muoversi.

La gabbia deve essere mantenuta in posizione all'interno dei casseri mediante opportuni distanziatori di materia plastica in modo che, a getto ultimato, la posizione delle armature metalliche risulti quella indicata nei disegni di progetto.

Esecuzione dei casseri

Tutte le strutture in c.a. devono essere eseguite con casseforme lisce e scarsamente assorbenti per ottenere superfici regolari ed assolutamente piane ed omogene per qualità, colore e finitura. I casseri devono essere sufficientemente rigidi in modo da non aver deformazioni apprezzabili al momento

del getto e della vibratura del calcestruzzo. L'unione tra i vari elementi deve essere tale da impedire il più possibile la fuoriuscita di malta durante il getto.

Prima del getto le casseforme devono essere pulite e presentarsi prive di qualsiasi traccia di materiale, polvere, terriccio che possa compromettere l'estetica del manufatto.

E' assolutamente vietato impiegare casseri sporchi e privi di superficie liscia ed omogenea.

Sulla faccia esterna dei getti contro terra, la chiusura dei fori dei distanziatori deve essere integrata con una opportuna sigillatura per impedire l'eventuale ingresso di acqua e la sua fuoriuscita sulla faccia esposta.

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme deve essere convenientemente trattata con prodotti disarmanti, i quali non devono combinarsi con gli impasti, pregiudicarne la presa o condizionare in alcun modo la perfetta riuscita del getto.

L'impiego di prodotti disarmanti deve essere approvato dalla D.L. a mezzo di autorizzazione scritta. I prodotti devono essere impiegati secondo i dettami della Ditta fabbricante ed essere applicati in strati omogenei continui.

Le casseforme di una stessa opera devono essere trattate con un unico prodotto.

Sulle casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si devono usare prodotti disarmanti con agente tensioattivo in quantità controllata, la vibrazione deve essere contemporanea al getto.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore ha l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

In particolare, devono essere predisposti tutti i fori e le asole di illuminazione, di ventilazione, ascensori, ecc. e necessari per il passaggio degli impianti tecnologici (elettrico, termico, antincendio, idrico, espulsione aria e fumi ecc.) e degli impianti speciali (frigorifero, antintrusione, televisivi ecc.).

D.A. e D.L. comunicheranno all'Appaltatore ogni particolare esigenza che potrebbe sorgere durante l'esecuzione dei lavori, per quanto riguarda l'esecuzione di nuove predisposizioni. L'Appaltatore svilupperà quindi tutti i particolari costruttivi necessari allo sviluppo delle nuove lavorazioni, avendo cura di indicare chiaramente tutte le soluzioni tecnologiche e geometriche. Tali soluzioni saranno sottoposte all'approvazione della D.L. e D.A. per approvazione.

Getto del conglomerato

Prima di effettuare il getto, deve essere controllata la perfetta pulizia delle parti interne dei casseri e dei ferri i quali non devono presentare superfici unte o arrugginite.

Si procederà poi alla bagnatura del cassero come di ogni altro elemento assorbente con il quale il conglomerato può venire a contatto.

I getti di regola non possono essere effettuati con temperature tali per cui ci sia pericolo di gelo e comunque non inferiori a -5° C. L'eventuale uso di additivi antigelo deve essere autorizzato dalla D.L. a mezzo di comunicazione scritta; devono pure essere evitati getti con elevate temperature ambiente.

Per evitare la separazione dei componenti non devono essere effettuati getti da altezze superiori ai m 2,00.

Contemporaneamente al procedere del getto si deve provvedere all'accurata costipazione e/o vibratura dello stesso. Devono essere impiegati vibratori ad immersione cilindrici, oppure a lama nel caso ci siano ferri molto riavvicinati.

Vibratori da collegare ai ferri o ai casseri saranno usati solo nell'impossibilità di usare gli altri e solo su autorizzazione scritta della D.L.

La vibratura deve interessare possibilmente anche gli strati gettati in precedenza; deve inoltre essere condotta in modo uniforme e senza soluzione di continuità; deve essere sospesa all'apparire di un velo d'acqua e cemento sulla superficie.

Le riprese dei getti devono di regola essere evitate; qualora si rendessero necessarie, bisognerà eseguirle nelle zone di minor sollecitazione.

All'atto della ripresa del getto, si avrà cura di pulire perfettamente e di bagnare a saturazione le superfici delle parti già indurite con boiacca di cemento.

L'ordinamento degli ancoraggi dei casseri (generalmente distanziatori con elementi in plastica a perdere) va concordato con la D.L. poiché si dà assoluta importanza alla ordinata distribuzione delle forature coniche.

Stagionatura

Il calcestruzzo deve essere protetto da perdite di umidità, rapidi cambiamenti di temperatura, e danni derivanti da pioggia o acque scorrenti, per un periodo non inferiore a 7 giorni (3 giorni per cemento a presa rapida) dopo il getto.

La stagionatura può essere ottenuta attraverso uno dei seguenti metodi:

stagionatura ad acqua: mantenere le superfici continuamente umide per mezzo di dispositivi a spruzzo o altri dispositivi approvati;

stagionatura a sabbia saturata: coprendo la superficie con uno spessore minimo di sabbia di circa 4 cm, uniformemente distribuito, e mantenendolo continuamente saturo d'acqua;

stagionatura a carta: coprendo la superficie con carta impermeabile conforme alle norme, o coprendo la superficie con fogli di polietilene opaco (fissare saldamente e sigillare tutti i bordi e le estremità).

Possono essere utilizzati prodotti stagionanti, trattamenti tipo "curing" solo previa specifica approvazione della D.L. Tali prodotti non devono mai essere utilizzati su superfici di riprese di getto. Ulteriore stagionatura del calcestruzzo dopo la rimozione delle casseforme sarà effettuata come eventualmente indicato.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore deve attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, devono essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi devono essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, devono essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

4.7.4. Opere in carpenteria metallica

Definizione dei lavori

Il progetto prevede la realizzazione di opere in carpenteria metallica per la formazione di strutture in elevazione e partizioni orizzontali.

Sono compresi nell'appalto i seguenti lavori, elementi costruttivi e tutte le forniture necessarie per dare le opere compiute a regola d'arte e funzionali:

- piastre e profilati di varia sezione per ancoraggi alle murature;
- inghisaggi e collegamenti mediante spinotti, barre e ancoranti chimici;
- trattamenti protettivi alla corrosione e di finitura;
- grigliati strutturali.

Le strutture portanti e di appoggio o di ancoraggio, di qualsiasi sezione e dimensione anche composte a traliccio o a telaio, comprendono la bulloneria, le piastre, i collegamenti strutturali e gli ancoraggi anche con impiego di malte reoplastiche antiritiro, le opere murarie. Le strutture saranno realizzate secondo le tipologie e dimensioni indicate in progetto.

Caratteristiche dei materiali

Acciaio S275 J0

Tensione caratteristica di snervamento per $t \leq 40$ mm:

$f_{yk} \geq 275$ MPa

Tensione caratteristica di rottura per $t \leq 40$ mm:

$f_{tk} \geq 430$ MPa

Modulo di elasticità medio:

$E_{sm} = 210$ GPa

Bulloni ed elementi di collegamento

Bulloni classe 8.8 secondo UNI EN ISO 898-1:2009 e UNI EN ISO 4016:2002.

Caratteristiche tecniche:

Resistenza caratteristica a snervamento:

$f_{yb} \geq 649 \text{ MPa}$

Resistenza caratteristica a rottura:

$f_{yt} \geq 800 \text{ MPa}$

Saldature

Le saldature devono essere eseguite secondo le UNI EN ISO 4063:2011, UNI EN 1011:2005. Devono essere di 1° classe.

Lamiere grecate autoportante con pannello coibentato

Pannello metallico autoportante Flatroof di Metecno, coibentato in poliuretano, pre-impermeabilizzato con manto sintetico, destinato alle coperture piane ed inclinate, con pendenza minima dell'1%. Il manto sintetico realizzato in poliolefine (TPO) flessibilizzato dello spessore di 1,6 mm è ottenuto per spalmatura ed è armato con velo di vetro da 50 gr/m² e tessuto non tessuto in polipropilene da 100 gr/m².

Pannelli per barriere acustiche

Pannello sandwich isolante nervato autoportante composto da:

lamiera zincata e preverniciata in acciaio tipo S 250 GD+Z conforme alla norma UNI EN 10147; lamiera superiore grecata, lamiera inferiore liscia, spessore standard mm 0,6 + mm 0,6. Pannelli "Sound" con supporto interno microforato. Finitura colore RAL 9010.

strato coibente esclusivo costituito da listelli di lana minerale biosolubile sfalsati in senso longitudinale, le cui fibre si dispongono a 90° rispetto al piano dei due supporti, con interposto rispetto al supporto d'acciaio forato un velo di vetro incombustibile ed anti-spolverio di colore nero. Densità: 100 kg/mc.

Grigliati strutturali

Grigliato metallico 50x4/25x76 (per autovetture - CLASSE 2 UNI 11002-1)

Peso proprio: 40 Kg/m²

Carichi accidentali dinamici: 1000daN su impronta 200x200mm, sovraccarico distribuito max su grigliato e travi: 5,00 KN/m²

Malta cementizia espansiva

Malta cementizia espansiva, dotata di marcatura CE, applicabile mediante colaggio per spessori centimetrici tra piastra e fondazione o per inghisaggi. La malta deve essere caratterizzata da elevata fluidità e capacità di scorrimento per garantire il riempimento degli spazi sottopiastra e dei fori di inghisaggio, elevata adesione al calcestruzzo e all'acciaio e resistenza ai fenomeni di fatica.

Le prestazioni ottenute con una consistenza di 260 -270 mm, valutate secondo la norma UNI EN 12395/1, devono essere le seguenti:

adesione al calcestruzzo UNI EN 12615 a taglio	> 6 MPa
modulo elastico UNI EN 13412	28.000 (± 2000) MPa
resistenza a compressione UNI EN 12190	28 gg > 75 MPa
resistenza a trazione per flessione UNI EN 196/1	28 gg > 9 MPa

Ancorante per inghisaggi

Ancorante epossidico bicomponente ad iniezione ad elevate prestazioni, caratterizzato da carichi elevati con profondità di posa ridotta, nessun ritiro e ottima tixotropia.

Caratteristiche tecniche:

Caratteristiche fisiche	Metodo di prova	Risultati
Resistenza a flessione, dopo 45 minuti:	UNI EN 196-1	$\geq 40 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a compressione, dopo 45 minuti:	UNI EN 196-1	$\geq 100 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione, dopo 24 ore:	ISO 527	18 MPa
Allungamento a rottura, dopo 24 ore:	ISO 527	1,21%
Modulo elastico, dopo 24 ore:	ISO 527	3.6 GPa
Ritiro		< 0.01%
Durezza Shore A, dopo 24 ore:	ISO 868	95
Conducibilità termica	DIN 52612	0.33 W/mK
Resistenza specifica	IEC 60093	$69 \pm 6 \times 10^{15} \Omega \text{cm}$
pH dopo 24 ore:		> 12.5 (+22°C)
Densità		$1,50 \pm 0.1 \text{ g/cm}^3$
Lavorabilità	Metodo di prova	Risultati

Viscosità a +20°C	Brookfield (Sp.7) 10 U/min	~ 100 Pa s
Tempo di indurimento (+10÷ +20°C)		30 minuti
Tempo di applicazione (+10÷ +20°C)		18 ore
Stoccaggio		24 mesi

Modalità di esecuzione

Identificazione degli elementi

L'Appaltatore, oltre ai disegni di officina, deve fornire uno schema di montaggio dal quale risultino chiaramente le reciproche posizioni degli elementi componenti le strutture da porre in opera.

Le varie parti delle strutture da montare devono essere marcate con marchi bulinati in posti facilmente visibili e determinati in collaborazione con la D.L. Le stesse marcature devono essere riportate sui disegni di officina.

Tagli e finiture

Le superfici dei tagli potranno restare grezze purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature. E' ammesso il taglio a ossigeno, purché regolare. I tagli irregolari devono essere ripassati con la smerigliatrice.

Forature

I fori per i bulloni devono essere preferibilmente eseguiti con trapano. È consentita la foratura a mezzo di punzone, purché successivamente l'Appaltatore provveda alla rettifica delle aperture praticate con un'alesatrice.

Quando sia previsto l'ulteriore allargamento dei fori, la base maggiore del vano tronconico formato col punzone, avrà diametro di almeno 3 mm minore del diametro del foro definitivo, che sarà poi ottenuto allargando il foro a mezzo trapano e alesatrice. È assolutamente vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori destinati ai bulloni.

I pezzi destinati ad essere bullonati in opera, devono essere marcati in officina in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni definite all'atto dell'alesatura dei fori.

Saldature

La saldatura degli acciai deve essere eseguita con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali devono essere qualificati secondo UNI EN 287-1:07 da parte di un Ente terzo. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati devono essere certificati secondo UNI EN 1418:1999.

L'esecuzione sarà conforme alle specifiche appositamente redatte dall'Istituto Italiano della Saldatura. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Le caratteristiche dimensionali e costruttive delle saldature devono corrispondere ai disegni di officina approvati dalla D.L.

Le saldature a completo ripristino della sezione devono essere seguite in conformità secondo UNI EN ISO 4063:2011, UNI EN 1011-1:2009.

Nell'esecuzione delle saldature devono inoltre essere seguite le prescrizioni della UNI EN 1011-2:2005 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la UNI EN ISO 9692:2005.

L'Appaltatore deve porre particolare attenzione nella realizzazione dei giunti saldati e, in generale, in tutti i tipi di unione. In tale senso sarà obbligo dell'Appaltatore seguire scrupolosamente la norma UNI EN ISO 13920/2000 e UNI EN ISO 9692:2005.

Montaggio

Vedasi Capitolato Speciale p.II

Zincatura a caldo

La zincatura a caldo delle strutture deve essere eseguita in conformità alla norma UNI EN ISO 1461:2009 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.

La zincatura per immersione in bagno di zinco fuso deve presentare le seguenti caratteristiche:
Zinco di qualità Zn = 99,90 (UNI 1179:2005);

quantità minima di zinco per i laminati (profilati a caldo ed a freddo, tubi, piatti, larghi piatti, ecc) \geq 600 gr/mq;

quantità minima di zinco per dadi, bulloni ecc. \geq 400 gr/mq (UNI EN ISO 1461:2009);

lo strato di zinco deve presentarsi uniforme ed esente da incrinature, scaglie, scorie e altri analoghi difetti. Esso deve aderire tenacemente alla superficie del metallo base;

sulle parti filettate, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo utensile, ad eccezione della filettatura dei bulloni e dei dadi.

Dopo la zincatura i dadi devono potersi agevolmente avvitare ai rispettivi bulloni e le rosette elastiche, gli spinotti, i colletti filettati ed i bulloni non devono avere subito deformazioni o alterazioni delle loro caratteristiche meccaniche.

Zincatura con primer

Primer zincante epossidico, contenente zinco in percentuale compresa fra l'80% e il 90 %. L'applicazione del prodotto sulle strutture in acciaio dovrà garantire un'elevata protezione alla formazione di ruggine e alla dissoluzione anodica. Il prodotto impiegato deve garantire una buona bagnatura del substrato e una rapida essiccazione.

Caratteristiche tecniche:

Aspetto	Opaco
Contenuto di zinco in percentuale	90%
Spessore:	40 ÷ 80 μ m secchi
Metodi di applicazione	A spruzzo od air-less
Condizioni di applicazione	Applicazione con temperature comprese tra i 5°C ed i 35°C ed in atmosfere non umide, su ferro perfettamente pulito dopo sabbiatura Sa 2,5

Dopo la zincatura i dadi devono potersi agevolmente avvitare ai rispettivi bulloni e le rosette elastiche, gli spinotti, i colletti filettati ed i bulloni non devono avere subito deformazioni o alterazioni delle loro caratteristiche meccaniche.

Verniciature

Le verniciature devono essere eseguite in condizioni ambientali idonee alle caratteristiche dei prodotti impiegati. Non procedere all'applicazione dei prodotti vernicianti quando temperatura e umidità dell'aria superano le soglie minima e massima specificate ciascun prodotto. Applicare lo strato successivo solo a completa essiccazione del precedente e proteggere da pioggia o bagnatura in genere ogni lavorazione per un periodo minimo di 18 h dall'applicazione. Per ogni mano utilizzare tonalità di colore diverse al fine di consentire il controllo della loro applicazione.

4.7.5. Opere di impermeabilizzazione

Definizione dei lavori

Il progetto prevede l'esecuzione dei lavori di impermeabilizzazione delle murature controterra del livello interrato.

L'Impermeabilizzazione sarà realizzata mediante l'applicazione di manto impermeabile costituito da una membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica armata con "non tessuto" di poliestere puro a filo continuo.

La posa dei materiali impermeabilizzanti dovrà essere eseguita in conformità alle indicazioni riportate sulle schede tecniche fornite dal Produttore e della D.L.

Caratteristiche dei materiali

Membrana prefabbricata con processo industriale e formata da bitume polimero elastoplastomerico armata con tessuto non tessuto in poliestere da filo continuo, imputrescibile, isotropo, termofissato e ad elevatissima resistenza meccanica.

Caratteristiche tecniche:

- spessore: 4 mm
- carico rottura longitudinale 800 N/5cm;
- carico rottura trasversale 700 N/5cm;
- allungamento rottura 50 %;

- flessibilità freddo -15 °C.
- classe E (EN 11925/2)

Modalità di posa

Le opere di impermeabilizzazione di qualsiasi tipo devono essere eseguite da personale specializzato. I prodotti dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale ed essere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento. Sarà obbligo dell'Appaltatore fornire i materiali per carichi omogenei completi di ogni accessorio per ogni tipologia di lavorazione e fase esecutiva. Non saranno accettati materiali e sfridi provenienti da precedenti lavorazioni.

Le superfici di posa devono essere convenientemente preparate e, in relazione alla natura del manto, devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per ottenere la perfetta adesione dell'impermeabilizzazione al supporto.

I manti devono essere risvoltati in corrispondenza delle superfici verticali e orizzontali con tecniche idonee. Il bordo esposto deve essere sigillato e protetto da bandasole o se previste da scossaline.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi di canne, risvolti, ecc.

Tutti i fori eseguiti sui manti impermeabilizzanti per l'esecuzione di fissaggi, ancoraggi o eventuali altre esigenze costruttive non diversamente risolvibili, devono essere perfettamente sigillati con prodotto specifico in funzione della tipologia di manto impiegato. I prodotti sigillanti e la modalità di esecuzione della lavorazione devono essere approvati dalla D.L. A lavori ultimati le superficie trattate devono mostrarsi omogenee e senza soluzioni di continuità. Le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo o sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Appaltatore, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Nella preparazione delle superfici su cui andranno applicate membrane, guaine e similari, l'Appaltatore provvederà ad arrotondare gli spigoli vivi o tramite la formazione di sgusci o tramite arrotondamento degli stessi con idonee attrezzature.

In generale comunque, l'Appaltatore rispetterà tutte le indicazioni impartite in merito dalla D.L. in sede di esecuzione.

All'atto della realizzazione il getto di completamento dovrà risultare secco all'aria e completamente scevro dalla presenza di polveri e grassi. L'Appaltatore dovrà procedere all'eliminazione di ogni materiale incoerente (argille, lattice, depositi, ecc.). alla eventuale rasatura delle superfici e alla stesura di primer di attacco.

I teli impermeabilizzanti dovranno essere sovrapposti in senso longitudinale ed in senso trasversale di almeno 20 cm, procedendo nella posa dalla quota inferiore a quella superiore. La sigillatura dei teli potrà essere eseguita a freddo o a caldo, in funzione della tipologia di membrana impiegata e della natura del supporto.

4.7.6. Opere edili

Massetti

Al di sopra del solaio in cls di tutti i piani la ditta dovrà provvedere alla fornitura e posa di massetto di sottofondo alleggerito dello spessore variabile tra 7.5 e 10 cm in conglomerato cementizio confezionato in cantiere con 250 kg di cemento tipo 32.5 e con materiali naturali o naturali espansi. Sono altresì compresi gli additivi aeranti, il tiro in alto, il carico, il trasporto, lo scarico, la stesa e la livellatura nonché ogni onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Tali massetti dovranno essere dati in opera ben battuti, spianati e livellati.

Al piano terra dovrà essere interposto tra il solaio in cls e il massetto uno strato di isolamento in polistirene espanso estruso dello spessore di 60 mm.

I massetti sovrastanti i solai relativi alle coperture piane e alle terrazze saranno realizzate con lo stesso materiale posato con spessore variabile da un minimo di 4 cm e pendenza pari all'1 % per lo scolo delle acque meteoriche. Tali massetti dovranno essere dati in opera ben battuti, spianati e livellati adeguatamente conformati secondo le linee di compluvio e displuvio idonee al convogliamento delle acque meteoriche verso i bocchettoni di scarico.

Negli ambienti riscaldati delle unità immobiliari, verrà realizzato al di sopra dello strato di pannelli radianti un massetto radiante fluido premiscelato tipo Knauf FE (o prodotto analogo) per interni. Spessore massimo 40 mm.

Negli ambienti non riscaldati invece verrà realizzato un massetto di sabbia e cemento nelle proporzioni di kg 350 di cemento 32.5 per m³ di sabbia dato in opera ben costipato e livellato per uno spessore finito pari a circa 6 cm.

Murature (tamponamenti e tramezzi)

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione di tutte le sottoelencate tipologie di murature così come di seguito descritte (come da abaco delle murature – elaborati grafici ARC.12 e ARC.28).

Pareti in Calcestruzzo Cellulare Autoclavato

Fornitura e posa in opera di muratura costituita da blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato tipo Ytong Clima (o prodotto analogo) sp. 8, 12, 20, 36 cm, densità kg 350 m³ lambda a secco 0.098 W/mK posato con giunto sottile di malta collante resistente ai solfati tipo Ytong Preocol (o prodotto analogo). Compreso formazione di sguinci, collegamenti trasversali, giunti elastici di collegamento e gli occorrenti cavalletti.

I blocchi di calcestruzzo cellulare dovranno essere prodotti da Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo le norme UNI EN ISO 9000 e dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche

BLOCCHETTI 36 CM

Massa volumica lorda a secco	kg/m ³ 350	EN 771-4
Calore specifico	kJ/(kg K) 1,05	EN 12602
Fattore di resistenza al vapore acqueo -	da 5 a 10	EN 1745
Permeabilità al vapore acqueo	kg/(m s Pa) 32*10 ⁻¹² -	
Conduttività termica a secco _10dry	W/(m K) <0,098 P=90%	EN 1745
W/(m K) <0,084 P=50%		EN 1745
Conduttività termica di progetto _U	W/(m K) 0,103	EN 1745
Trasmittanza termica U	W/(m ² /K) 0,27	EN ISO 6946
Inerzia termica		
- Trasmittanza termica periodica Yie	W/(m ² /K) 0.05	EN ISO 13786
- Sfasamento	Ore 13.3	EN ISO 13786
- Fattore di Attenuazione	- 0.17	EN ISO 13786
Potere fonoisolante		
- legge di massa per calcestruzzo cellulare	dB 48	Tech. Recomm. EAACA
Rw = 26,1*log m – 8,4 per m_150 kg/m ²		
Rw = 32,6*log m – 22,5 per m<150 kg/m ²		
Reazione al fuoco -	Euroclasse A1	EN 13501-1
Resistenza al fuoco -	EI240	DM 16.2.2007

BLOCCHETTI 20 CM

Massa volumica lorda a secco	kg/m ³ 500	EN 771-4
Resistenza Caratteristica a compressione	N/mm ² 3,3	EN 772-1
Calore specifico	kJ/(kg K) 1,05	EN 12602
Fattore di resistenza al vapore acqueo -	da 5 a 10	EN 1745
Permeabilità al vapore acqueo	kg/(m s Pa) 32*10 ⁻¹² -	
Conduttività termica a secco _10dry	W/(m K) < 0,13 P=90%	EN 1745
W/(m K) < 0,12 P=50%		EN 1745
Conduttività termica di progetto _	U W/(m K) 0,137	EN 1745
Trasmittanza termica	U W/(m ² /K) 0,61	EN ISO 6946
Inerzia termica		
- Trasmittanza termica periodica Yie	W/(m ² /K) 0.34	EN ISO 13786
- Sfasamento	Ore 6.9	EN ISO 13786
- Fattore di Attenuazione -	0.55	EN ISO 13786

Potere fonoisolante

- legge di massa per calcestruzzo cellulare dB 45

Tech. Recomm. EAACA

$R_w = 26,1 \cdot \log m - 8,4$ per $m \geq 150 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 32,6 \cdot \log m - 22,5$ per $m < 150 \text{ kg/m}^2$

Reazione al fuoco -

Euroclasse A1

EN 13501-1

Resistenza al fuoco -

REI120 tab

DM 16.2.2007

EI 240 test

ASSOBETON

BLOCCHETTI 12 CM

Massa volumica lorda a secco

kg/m^3 550

EN 771-4

Resistenza Caratteristica a compressione

N/mm^2 3,8

EN 772-1

Calore specifico

kJ/(kg K) 1,05

EN 12602

Fattore di resistenza al vapore acqueo

- da 5 a 10

EN 1745

Permeabilità al vapore acqueo

kg/(m s Pa) $32 \cdot 10^{-12}$

-

Conduttività termica a secco $_{10\text{dry}}$

W/(m K) $< 0,145$ $P=90\%$

EN 1745

W/(m K) $< 0,140$ $P=50\%$

EN 1745

Conduttività termica di progetto $_{\text{U}}$

W/(m K) 0,152

EN 1745

Trasmittanza termica U

$\text{W/(m}^2\text{K)}$ 1,04

EN ISO 6946

Potere fonoisolante

- legge di massa per calcestruzzo cellulare dB 41

Tech. Recomm. EAACA

$R_w = 26,1 \cdot \log m - 8,4$ per $m \geq 150 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 32,6 \cdot \log m - 22,5$ per $m < 150 \text{ kg/m}^2$

Reazione al fuoco -

Euroclasse A1

EN 13501-1

(ex Classe 0) DM 10.3.2005

Resistenza al fuoco -

EI180

DM 16.2.2007

ASSOBETON

BLOCCHETTI 8 CM

Massa volumica lorda a secco

kg/m^3 550

EN 771-4

Resistenza Caratteristica a compressione

N/mm^2 3,8

EN 772-1

Calore specifico

kJ/(kg K) 1,05

EN 12602

Fattore di resistenza al vapore acqueo -

da 5 a 10

EN 1745

Permeabilità al vapore acqueo

kg/(m s Pa) $32 \cdot 10^{-12}$

-

Conduttività termica a secco $_{10\text{dry}}$

W/(m K) $< 0,145$ $P=90\%$

EN 1745

W/(m K) $< 0,140$ $P=50\%$

EN 1745

Conduttività termica di progetto $_{\text{U}}$

W/(m K) 0,152

EN 1745

Trasmittanza termica U

$\text{W/(m}^2\text{K)}$ 1,44

EN ISO 6946

Potere fonoisolante

- legge di massa per calcestruzzo cellulare dB 37

Tech. Recomm. EAACA

$R_w = 26,1 \cdot \log m - 8,4$ per $m \geq 150 \text{ kg/m}^2$

$R_w = 32,6 \cdot \log m - 22,5$ per $m < 150 \text{ kg/m}^2$

Reazione al fuoco -

Euroclasse A1

EN 13501-1

Resistenza al fuoco -

EI120

DM 16.2.2007

ASSOBETON

POSA DI PARETI DI TAMPONAMENTO ESTERNO

La posa dei tamponamenti in calcestruzzo cellulare per pareti di tamponamento esterno devono rispettare le seguenti indicazione di posa considerando con attenzione alcuni dettagli costruttivi fondamentali, quali un giunto elastico sulle strutture verticali e orizzontali all'intradosso dei solai.

- Posare la prima fila di blocchi con malta cementizia, verificando il livello con la livella e regolarlo servendosi del martello di gomma.
- Prima dei blocchi da tamponamento, posare sul solaio un foglio di polietilene o una guaina tagliamuro con funzione di strato di scorrimento: in caso di deformazione del solaio, non ci saranno ripercussioni sulla parete.

- A piano terra, per evitare possibili fenomeni di risalita di umidità, posare una guaina taglia muro impermeabile.
- Procedere nello stesso modo per i blocchi successivi della prima fila. Lasciare asciugare la malta della prima fila, prima di procedere con la posa.
- Livellare ogni corso col frattazzo e rimuovere la polvere prima della posa della malta collante. Utilizzare la cazzuola dentata adatta alla larghezza del blocco. Stendere la malta collante su tutta la larghezza del blocco.
- Regolare i blocchi, in larghezza e in altezza, con la sega a nastro, dopo aver verificato l'esatta misura necessaria per completare il corso. I giunti verticali lisci devono essere incollati.
- La posa deve essere effettuata a giunti sfalsati con una sovrapposizione minima di 0,4 volte l'altezza del blocco, non meno di 15-20 cm. In corrispondenza dei giunti verticali ed orizzontali a soffitto tra tamponamento in blocchi e strutture portanti è necessario lasciare un giunto di 1-2 cm da riempire successivamente con materiale elastico come schiuma poliuretanica, lana
- di roccia (da applicare prima della posa dei blocchi) o malta di pura calce. Tale giunto è fondamentale per evitare la formazione di cavillature.
- Prima della posa della schiuma poliuretanica, inumidire la superficie dei blocchi e delle strutture per una migliore adesione.
- Ancorare il blocco alla struttura esistente con barre di armature incollate o con squadrette metalliche fissate con viti e chiodi.
- E' consigliata la realizzazione dell'ultimo corso di blocchi con elementi interi in altezza e di regolare l'altezza della penultima fila di blocchi.

POSA DI PARETI DIVISORIE E TAMPONAMENTI

- Preparare la base per il tramezzo a seconda del tipo di pavimento e verificare che sia perfettamente a livello. Lasciate asciugare per 24 ore, poi lavorare come sul cemento liscio con malta collante.
- Appoggiare il primo blocco, senza incollarlo alla parete verticale, lasciando uno spazio minore 1cm.
- Posare i blocchi a giunti sfalsati utilizzando malta collante sul lato di appoggio, non sul giunto verticale.
- Ogni 3 file, ancorare il blocco alla parete o struttura esistente. Le pareti interne in blocchi devono essere preferibilmente ammorsate tra loro al fine di aumentare la stabilità delle murature stesse.
- Riempire i giunti perimetrali con materiale elastico.

Pareti in Blocchi di Laterogesso

Fornitura e posa in opera di parete, spessore mm 100, realizzata con blocchi di laterogesso tipo Laterogesso 10FL (o prodotto analogo) preintonacati, dimensioni mm 740x270x80 costituiti da anima interna in laterizio con quattro fori sovrapposti con sviluppo orizzontale dimensioni mm 700x240x68, interamente rivestito da una colata di gesso continua.

Il blocco di laterogesso è un elemento di costruzione ottenuto in fabbrica da solfato di calcio e acqua; può incorporare fibre, filler, aggregati e altri additivi, purché non siano classificati come sostanze pericolose in base alle normative europee. I blocchi di laterogesso sono costituiti da un'anima interna in laterizio forato rivestito con gesso a basso assorbimento d'umidità su tutti i lati.

I blocchi laterogesso idonei per essere collocati in ambienti umidi sono della tipologia definita IDRO. Le dimensioni dei singoli blocchi devono avere le seguenti tolleranze (uni en 12859):

- spessore: $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza: ± 5 mm;
- altezza: ± 2 mm.

Il contenuto medio di umidità dei blocchi di laterogesso, che deve essere misurato al momento della partenza dall'impianto, non deve superare il 6% e nessun valore singolo deve superare l'8%.

I blocchi di laterogesso devono essere chiaramente marcati sul blocco o sull'etichetta, oppure sull'imballaggio o sulla bolla di consegna o sul certificato di accompagnamento dei blocchi, con le seguenti voci:

- riferimento alla norma uni en 12859;
- nome, marchio commerciale o altri mezzi di identificazione del produttore del blocco di gesso;
- data di produzione;
- mezzi per l'identificazione dei blocchi di gesso in relazione alla loro designazione.

Le caratteristiche e le prestazioni dei blocchi di laterogesso a facce lisce, destinati principalmente alla costruzione di partizioni non portanti o rivestimenti per pareti indipendenti e alla protezione antincendio di colonne e di pozzi di ascensori, devono essere rispondenti alla norma uni en 12859 - Blocchi di laterogesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.

Le pareti di laterogesso dovranno essere poste in opera seguendo le modalità e le prescrizioni indicate dal produttore e seguendo le fasi a seguito descritte:

- Tracciare con il filo marcapiano la posizione esatta delle pareti e dei vani porta e posizionare i calandri ad interasse cm 100
- Preparare il collante, con caratteristiche specifiche per pannelli in gesso e laterogesso, per la posa della prima fila con consistenza più elevata (rapporto acqua/polvere pari a 100/160).
- Preparare i blocchi idrorepellenti per la prima fila, asportando la maschiatura in gesso sul lato lungo del pannello.
- Stendere un cordolo continuo di collante all'interno del tracciato delle pareti.
- Posare la prima fila di blocchi con il lato femmina verso l'alto, avendo cura di livellare bene i blocchi sfruttando la consistenza del collante di base. E' consigliato di completare la posa di tutta la prima fila in tutti i locali prima di posare le file successive.
- Preparare il collante per la posa delle file successive, utilizzando un recipiente pulito e acqua dolce (rapporto acqua/polvere: 100/140). Versare il collante nell'acqua "a spolvero" fino a saturazione, aspettare cinque minuti, poi mescolare bene con una cazzuola o con un miscelatore elettrico a basso regime di giri, fino a formare un impasto privo di grumi e fluido (non denso).
- Cominciare la seconda fila nello stesso punto in cui è stata cominciata la prima, posando il primo blocco tagliato a metà per sfalsare i giunti verticali. L'ultimo blocco della fila dovrà essere tagliato su misura. Per aumentare la rapidità di montaggio è consigliato l'utilizzo di stagge metalliche telescopiche per facilitare l'allineamento verticale.
- Il collante va steso abbondantemente sul lato femmina del blocco, sia in orizzontale che in verticale. Il collante debordante dai giunti, una volta incastrati i blocchi, va ripreso con la spatola prima che indurisca, su ambedue i lati, ed utilizzato per una prima sigillatura dei giunti.
- Il taglio si effettua con una sega circolare o, in mancanza, con una mola a disco.
- L'angolo deve essere formato sfalsando la sovrapposizione.
- Il raccordo a "T" fra tramezze si realizza incastrando in maniera alternata i blocchi di incrocio
- Nella creazione del vano porta, l'architrave deve essere realizzato dalla congiunzione, più centrale possibile, di due pannelli.
- Per il bloccaggio delle zanche dei falsi telai e del telaio stesso è consigliato l'utilizzo del collante in forma densa mescolato con fibra manila.
- Dopo aver posato la penultima fila di blocchi, misurare la distanza dal solaio e tagliare i blocchi per l'ultima fila in una misura inferiore di 2 cm. La sigillatura con il solaio viene effettuata inserendo nello spessore tra solaio e blocco un impasto di collante e fibra manila.
- Con solai particolarmente elastici, è consigliabile realizzare uno scurello riempito e rifinito con silicone bianco verniciabile.
- Per completare a regola d'arte la muratura deve essere realizzata sulla parete una leggera rasatura per coprire definitivamente il segno delle giunzioni, con un rasante a base di gesso.

Pareti in Blocchi di Gesso

Fornitura e posa in opera di parete divisoria interna, spessore mm 80, 100, realizzata con blocchi di gesso tipo Tuttogesso 10FIT (o prodotto analogo), dimensioni mm 740x270x100 costituiti da un monoblocco di gesso con quattro fori circolari da mm50 di diametro sovrapposti con sviluppo orizzontale

Il blocco di gesso è un elemento di costruzione ottenuto in fabbrica da solfato di calcio e acqua; può incorporare fibre, filler, aggregati e altri additivi, purché non siano classificati come sostanze

pericolose in base alle normative europee, e può essere colorato mediante pigmentazione. I blocchi di gesso conglomerato additivato possono essere di tipo pieno, multiforo o alveolato.

I blocchi gesso idonei per essere collocati in ambienti umidi sono della tipologia definita IDRO

Le dimensioni dei singoli blocchi devono avere le seguenti tolleranze (uni en 12859):

- spessore: $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza: ± 5 mm;
- altezza: ± 2 mm.

Il contenuto medio di umidità dei blocchi di gesso, che deve essere misurato al momento della partenza dall'impianto, non deve superare il 6% e nessun valore singolo deve superare l'8%.

I blocchi di gesso devono essere chiaramente marcati sul blocco o sull'etichetta, oppure sull'imballaggio o sulla bolla di consegna o sul certificato di accompagnamento dei blocchi, con le seguenti voci:

- riferimento alla norma uni en 12859;
- nome, marchio commerciale o altri mezzi di identificazione del produttore del blocco di gesso;
- data di produzione;
- mezzi per l'identificazione dei blocchi di gesso in relazione alla loro designazione.

Le caratteristiche e le prestazioni dei blocchi di gesso a facce lisce, destinati principalmente alla costruzione di partizioni non portanti o rivestimenti per pareti indipendenti e alla protezione antincendio di colonne e di pozzi di ascensori, devono essere rispondenti alla norma uni en 12859 - Blocchi di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.

Le pareti di gesso dovranno essere poste in opera seguendo le modalità e le prescrizioni indicate dal produttore e seguendo le fasi a seguito descritte:

- Tracciare con il filo marcapiano la posizione esatta delle pareti e dei vani porta e posizionare i calandri ad interasse cm 100
- Preparare il collante, con caratteristiche specifiche per pannelli in gesso e laterogesso, per la posa della prima fila con consistenza più elevata (rapporto acqua/polvere pari a 100/160).
- Preparare i blocchi idrorepellenti per la prima fila, asportando la maschiatura in gesso sul lato lungo del pannello.
- Stendere un cordolo continuo di collante all'interno del tracciato delle pareti.
- Posare la prima fila di blocchi con il lato femmina verso l'alto, avendo cura di livellare bene i blocchi sfruttando la consistenza del collante di base. E' consigliato di completare la posa di tutta la prima fila in tutti i locali prima di posare le file successive.
- Preparare il collante per la posa delle file successive, utilizzando un recipiente pulito e acqua dolce (rapporto acqua/polvere: 100/140). Versare il collante nell'acqua "a spolvero" fino a saturazione, aspettare cinque minuti, poi mescolare bene con una cazzuola o con un miscelatore elettrico a basso regime di giri, fino a formare un impasto privo di grumi e fluido (non denso).
- Cominciare la seconda fila nello stesso punto in cui è stata cominciata la prima, posando il primo blocco tagliato a metà per sfalsare i giunti verticali. L'ultimo blocco della fila dovrà essere tagliato su misura. Per aumentare la rapidità di montaggio è consigliato l'utilizzo di stagge metalliche telescopiche per facilitare l'allineamento verticale.
- Il collante va steso abbondantemente sul lato femmina del blocco, sia in orizzontale che in verticale. Il collante debordante dai giunti, una volta incastrati i blocchi, va ripreso con la spatola prima che indurisca, su ambedue i lati, ed utilizzato per una prima sigillatura dei giunti.
- Il taglio si effettua con una sega circolare o, in mancanza, con una mola a disco.
- L'angolo deve essere formato sfalsando la sovrapposizione.
- Il raccordo a "T" fra tramezze si realizza incastrando in maniera alternata i blocchi di incrocio
- Nella creazione del vano porta, l'architrave deve essere realizzato dalla congiunzione, più centrale possibile, di due pannelli.
- Per il bloccaggio delle zanche dei falsi telai e del telaio stesso è consigliato l'utilizzo del collante in forma densa mescolato con fibra manila.
- Dopo aver posato la penultima fila di blocchi, misurare la distanza dal solaio e tagliare i blocchi per l'ultima fila in una misura inferiore di 2 cm. La sigillatura con il solaio viene effettuata inserendo nello spessore tra solaio e blocco un impasto di collante e fibra manila.

- Con solai particolarmente elastici, è consigliabile realizzare uno scuretto riempito e rifinito con silicone bianco verniciabile.
- Per completare a regola d'arte la muratura deve essere realizzata sulla parete una leggera rasatura per coprire definitivamente il segno delle giunzioni, con un rasante a base di gesso.

Pareti in Blocchi forati in Conglomerato di Cemento

Muratura di blocchi forati in conglomerato di cemento tipo 42.5 R e 150 - 180 kg per m³ di argilla espansa, a superficie piana, eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: spessore 12 e 20 cm

Per gli elementi cementizi prefabbricati da impiegare in murature di riempimento di telai in calcestruzzo armato e in murature in genere, gli inerti potranno essere costituiti da pomice o lapilli ed argilla espansa in opportuni granulometria e dosaggi.

La resistenza a rottura per compressione degli elementi cementizi prefabbricati vibrocompressi in blocchi non dovrà essere inferiore ai seguenti valori:

- elementi prefabbricati con impiego di pomice o lapillo: 35 Kg/cm²;
- elementi prefabbricati con impiego di argilla espansa: 30 Kg/cm².

Per gli elementi forati i suddetti carichi sono riferiti alla superficie netta e facendo agire il carico nella direzione dei fori su facce rese piane e parallele con pasta di cemento. Nell'esecuzione delle murature in blocchi i giunti dovranno essere ben serrati, con malta bastarda a q.li 4 di cemento per mc; dovrà altresì essere prevista la formazione di giunti tecnici (di dilatazione e di controllo) sia orizzontali che verticali dove necessario, in funzione degli interassi delle strutture principali, e la sigillatura degli stessi. Per le murature da mantenersi a vista il paramento dovrà essere particolarmente curato, con la stilatura a vista dei giunti sfalsati su entrambi i lati.

Nel caso di pareti che debbano assicurare resistenza al fuoco, esse dovranno essere realizzate con murature in blocchi di cls pressovibrato alleggerito o argilla espansa di adeguato spessore; in ogni caso dovranno essere ufficialmente omologati dagli organi competenti per la formazione di muri tagliafuoco (Laboratorio Ministero dell'Interno - Roma "Cappanelle" e/o laboratori autorizzati ai sensi L. 818/84 e D.M. 26.03/85) e compatibili con serramenti tagliafuoco normalizzati, per l'installazione dei quali dovranno essere eseguite tutte le forometrie e predisposizioni necessarie.

Le murature dovranno essere rinforzate con idonee cordonature in c.a. sia orizzontali che verticali in modo da garantire la stabilità verticale per tutta l'altezza interna del compartimento e da resistere ad eventuali carichi orizzontali localizzati; a tal fine devono essere previsti idonei ancoraggi alle strutture portanti, pilastri e travi di copertura con il controllo delle mobilità e delle tolleranze con le strutture stesse. Inoltre dovranno essere rispettate tutte le raccomandazioni dell'A.N.I.A.: le murature devono essere atte ad assorbire tutte le tensioni e deformazioni derivanti da shock termici che possono sorgere in fase di incendio; devono essere pertanto previsti pezzi speciali per la realizzazione di adeguate travi e pilastri all'interno della muratura, sistemi idonei di ancoraggio alle strutture e l'eventuale impiego di malte speciali.

Un giunto verticale deve avere tenuta ai fiumi e resistenza al fuoco almeno pari a quella della parete; è pertanto necessario, al fine di garantire tali funzionalità e prestazioni, utilizzare materiali certificati e rispettare le indicazioni seguenti:

- pulire le superfici interessate che si presenteranno esenti da olii, - grassi e polveri;
- inserire nel giunto la lana di roccia lasciando lo spazio necessario per l'applicazione del sigillante elastico antifluoco;
- applicare il sigillante come indicato nel disegno;
- lisciare la superficie del sigillante con una spatola e lasciare indurire per almeno 48 ore.

Per i giunti orizzontali (sigillatura in sommità delle pareti con il solaio) si eseguono le stesse modalità operative.

Pareti in Doppia Lastra di Cartongesso

Parete divisoria in lastre di cartongesso dello spessore di 12,5 mm fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato da 0,6 mm con montanti ad interasse di 600 mm e guide al pavimento e soffitto fissate alle strutture, compresa la

formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti, la stuccatura dei giunti e la sigillatura all'incontro con il soffitto con nastro vinilico monoadesivo e la formazione di eventuali vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti: con una lastra di cartongesso su entrambi i lati della parete.

Le pareti in cartongesso di qualsiasi tipo devono essere eseguite da personale specializzato, ponendo particolare cura nell'esecuzione forature, spigoli, angoli, ecc. Le pareti devono risultare perfettamente allineate, piane e verticali, così come previsto dalla normativa UNI 9154/1; Dovrà essere posta particolare cura alle condizioni dell'edificio che dovranno essere tali da consentire una adeguata protezione alle intemperie e ai rischi di contatti accidentali con acqua. L'Appaltatore dovrà obbligatoriamente provvedere alla protezione da lordure, macchie, schizzi, ecc. di tutte le superfici e aree immediatamente all'intorno della lavorazione che da questa non sono interessate. A lavorazione conclusa l'Appaltatore dovrà effettuare una accurata e sistematica pulizia finale di tutti i locali. Si esegue il tracciamento a pavimento e il posizionamento delle eventuali aperture di porte e -successivamente, delle canalizzazioni degli impianti.

Si fissano i profili ad U a pavimento e a soffitto con vincolo rigido, mediante tasselli o chiodi a sparo, ogni 30 cm, interponendo un feltro aderente tra profili e pavimento o soffitto. Si inserisce il primo montante a C con l'apertura della C nel verso della posa e di seguito si inseriscono gli altri montanti con lo stesso verso. Il passo dei montanti dovrà essere dimensionato in funzione delle necessità di robustezza della parete e delle prescrizioni impartite dalla D.L. E I PROGETTISTI in sede di esecuzione. In corrispondenza delle intersezioni delle pareti ad angolo occorre interrompere le guide di una misura uguale allo spessore della lastra. L'unione con i telai delle porte deve essere fatta con montanti solidarizzati al telaio fisso su tutta altezza. I montanti delle porte dovranno essere riempiti con un listello in legno a tutta altezza per aggancio casseporte. I montanti dovranno essere in lamiera zincata avente uno spessore minimo di 0,6 mm. La posa dell'orditura metallica dovrà prevedere degli appositi giunti di frazionamento secondo le prescrizioni della buona regola dell'arte e comunque sempre in corrispondenza dei giunti della struttura principale.

Si dovrà inoltre prevedere la posa di guarnizioni acustiche poste con adesivi ai profili metallici di perimetro e direttamente a contatto con le strutture. Occorre prevedere rinforzi di orditura in caso di possibili elevati carichi eccentrici del tramezzo, oppure in presenza di orditura la cui parte superiore non sia ancorata ad alcuna struttura; nel qual caso si procederà alla realizzazione di una scatola in ferro costituita da profili metallici con tubi rettangolari di idonea sezione a seconda dei casi, secondo le disposizioni che impartirà la D.L. E I PROGETTISTI per poi allestire orditura verticale ed orizzontale con i normali profili per il cartongesso.

Le lastre devono essere posizionate ad una di 1 cm dal pavimento, all'esterno dei profili. La posa sarà verticale e, se l'altezza tra il pavimento e il soffitto è maggiore dell'altezza della lastra, i giunti orizzontali tra le lastre adiacenti devono essere sfalsati su entrambe le facce. Le lastre dovranno avere i bordi verticali in corrispondenza dei montanti e i giunti dovranno essere sfalsati sia per quanto riguarda le due facce del tramezzo sia per quanto riguarda l'eventuale posa di doppia lastra. La posa della lastra deve iniziare dalla parete esistente e il fissaggio all'orditura avviene mediante viti autofilettanti poste ad 1 cm dai bordi e distanziate tra loro al massimo di cm 25/30, devono essere avvitate in profondità appena sotto la superficie del cartone.

Occorre in ogni caso prestare attenzione alla posizione dei punti di fissaggio, sia per posa singole che multipli.

Per i giunti tra le lastre a bordi assottigliati occorre procedere ad incollaggio, posa e pressatura di un nastro di carta microforata e nastro di rete adesiva trattato mediante intonaco adatto e successiva rasatura a livello con lo stesso prodotto. Ogni trattamento di stuccatura deve essere effettuato a due mani distanziate nel tempo. Durante il trattamento dei giunti occorre porre attenzione alle condizioni igrometriche ambientali: non operare a temperature $< 5^{\circ}\text{C}$ e, in ambiente umido, distanziare nel tempo le operazioni. Il tutto dovrà essere atto a ricevere la successiva tinteggiatura. Le prescrizioni

di cui sopra si applicano anche per pareti eseguite con lastre a base di silicati esenti da amianto con funzione tagliafuoco.

Coperture piane – impermeabilizzazione dei balconi e delle grondaie

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione del pacchetto delle coperture piane, degli edifici e le coperture piane del terrazzo.

Sono compresi nel presente sottoarticolo anche i lavori di impermeabilizzazione dei balconi degli appartamenti e delle aree nel piano seminterrato non coperte dagli edifici.

In dettaglio si dovranno eseguire le seguenti lavorazioni:

Pacchetto di copertura piana

Al di sopra del solaio di copertura e del vano scala-ascensore, il solaio sarà dotato di un pacchetto costituito da:

- Massetto isolante dello spessore variabile cm per la formazione delle pendenze in conglomerato cementizio confezionato in cantiere con 250 kg di cemento tipo 32.5 ed inerti leggeri, dato in opera per lastrici, sottofondi, rinfianchi, ecc;
- Barriera al vapore costituita da una membrana bitume polimero, spessore 2,5 mm, flessibilità a freddo - 5 °C, posta su massetto di sottofondo escluso, previa mano di primer bituminoso, da pagarsi a parte, con giunti sovrapposti: armata in poliestere non tessuto
- Piano di posa di manti impermeabili preparati con una mano di primer bituminoso: al solvente;
- Fornitura e posa in opera di isolante termico tipo stiferite GT (o similare) in schiuma polyso espansa rigida (PIR) di spessore pari a 8 cm con rivestimento Duotwin su entrambe le facce da ubicare ad estradosso di solaio avente le seguenti caratteristiche:
 - Conducibilità termica Dichiarata: $\lambda = 0.023 \text{ W/mK}$ (EN 13165 Annessi A e C)
 - Percentuale in peso di materiale riciclato: 3.14 – 2.49 %
 - Percentuale in peso di materie prime da fonte rinnovabile: 3.66 – 2.87 %
 - Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo per lo spessore 100 mm: $\mu = 148$ (EN 12086)
 - Resistenza a trazione perpendicolare alle facce: $\sigma_t > 50 \text{ kPa}$
 - Planarità dopo bagnatura da una faccia: $FW = 10 \text{ mm}$ (EN 13165)
 - Assorbimento d'acqua per immersione totale a lungo periodo: $W_{lt} < 1 \%$ (EN 12087)
 - Assorbimento d'acqua per immersione parziale a breve periodo: $W_{sp} < 0.1 \text{ kg/m}^2$ (EN1609)
 - Classe di reazione al fuoco: F (EN 11925-2)
- Doppia membrana impermeabilizzante plastomerica (guaina – spessore 4+4 mm – peso 4+4 kg/m^2) elastica antiradice con doppia armatura in tessuto non tessuto poliestere e velo vetro, per impermeabilizzazione compreso pulizia della superficie interessata alla posa, formazione di guscia, spalmatura di due mani di primer a rapida essiccazione, incollaggio dei teli a fiamma, sormonti, ponteggi, materiale di consumo e sfridi.
- Feltro non tessuto in fibra di polipropilene termotrattato, agugliato, imputrescibile, resistente ai microrganismi: da 200 g/m^2
- Strato di protezione e di finitura della copertura in inerti di tipo: pietrischetto

Sulla base del D.L. 81/2008 (Testo unico sulla sicurezza sul luogo di lavoro), l'installazione di dispositivi di ancoraggio permanenti (linea vita) è obbligatorio quando la copertura diventa "luogo di lavoro".

Nello specifico le coperture del modulo E sono da considerarsi luogo di lavoro in quanto la presenza di pannelli fotovoltaici e delle gronde richiedono interventi di bonifica o manutenzione degli stessi impianti.

Gli impianti anticaduta dalle coperture sono dispositivi di ancoraggio (nel caso presente di tipo permanente) progettati e installati esclusivamente per l'uso con dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto (DPI) ma essi stessi non costituiscono DPI.

Il presente progetto di impianto anticaduta è un pre-studio che dovrà essere aggiornato in fase di realizzazione dell'opera effettuando i calcoli di verifica.

Impermeabilizzazione delle terrazze

L'impermeabilizzazione dei balconi dovrà essere realizzata mediante

- Massetto isolante dello spessore variabile cm per la formazione delle pendenze in conglomerato cementizio confezionato in cantiere con 250 kg di cemento tipo 32.5 ed inerti leggeri, dato in opera per lastrici, sottofondi, rinfianchi, ecc;
- Piano di posa di manti impermeabili preparato con una mano di primer bituminoso: al solvente
- Doppia membrana impermeabilizzante plastomerica (guaina – spessore 4+4 mm – peso 4+4 kg/m²) elastica antiradice con doppia armatura in tessuto non tessuto poliestere e velo vetro, per impermeabilizzazione compreso pulizia della superficie interessata alla posa, formazione di guscia, spalmatura di due mani di primer a rapida essiccazione, incollaggio dei teli a fiamma, sormonti, ponteggi, materiale di consumo e sfridi.
- Pavimento pavimentazione per esterni tipo LISTOTECH ZERO (o prodotto analogo) dim. cm 100/400x10xh3, da posarsi su supporti regolabili fino h= 80 mm, compreso magatello in acciaio zincato, viti e cunei in inox. La pavimentazione sarà compresa di ogni elemento, onere e magistero necessario per la realizzazione di un lavoro a regola d'arte.

I pavimenti in pietra ricostruita sono composti da moduli lineari ottenuti da una miscela di quarzo, marmo e sabbia naturale, rinforzati da due trefoli di acciaio armonico. È cura del posatore verificare il materiale approvvigionato prima dell'installazione e verificare la presenza di difetti visibili.

L'installazione dei moduli dovrà essere realizzata con piedini regolabili da posizionarsi ad un interasse massimo di 50cm. Con l'aiuto di un cacciavite, è necessario regolare i piedini fino a raggiungere l'altezza desiderata. Servirsi di una livella per assicurarsi che i piedini siano posizionati ad una altezza tale da garantire la planarità della posa.

Posizionare le liste di alluminio sopra i piedini ad una distanza massima di 50 cm l'una dall'altra. Partendo da un muro di appoggio, posare i primi dieci listoni assicurandosi che siano ben accostati gli uni agli altri. Nel caso in cui non sia disponibile un muro di appoggio, si raccomanda di incollare i primi listoni con una colla bicomponente per metallo e procedere con la posa.

Fissare i primi otto listoni per mezzo di cunei in policarbonato e viti autofilettanti. Posizionare il cuneo nella fuga tra listone e listone precedentemente sistemati e, con un martello di gomma, esercitare un colpo affinché il cuneo si inserisca totalmente tra i moduli. Procedere avvitando i cunei sui traversi di alluminio. Accertarsi che la punta dell'avvitatore aderisca perfettamente alla testa della vite per evitare che si rovini. Si raccomanda di procedere aggiungendo man mano nuovi listoni di modo da avere sempre il corretto bloccaggio per pressione. Ricordarsi di incollare gli ultimi listoni nel caso in cui non sia disponibile un muro di appoggio.

È consigliabile che le teste dei listoni poggino sempre su un supporto. È ammessa una sporgenza massima di circa 5 cm. È consigliato lasciare 1 o 2 mm di spazio tra testa e testa dei listoni per permettere i movimenti strutturali.

La posa della pavimentazione è consigliata al termine di tutti i lavori affinché non si verifichino danneggiamenti. Una volta effettuata la posa, è consigliata una accurata pulizia con apposita spazzolatrice per garantire il massimo risultato estetico del prodotto.

Le coperture dei locali al piano interrato collocati non al di sotto degli edifici sono realizzate con il sistema Bauder come tetti verdi.

La realizzazione del tetto verde estensivo permette di realizzare una copertura a bassa manutenzione senza impianto di irrigazione con vegetazione che si adatta alle condizioni climatiche del luogo.

- Prima della posa eseguire l'ispezione e la verifica della superficie del solaio che dovrà essere liscia, asciutta e priva di ogni tipo di residuo o detrito.
- La superficie del solaio deve essere preparata con la stesura di un aggrappante (Bauder Burkolit V o similare) per migliorare l'aderenza della membrana impermeabile bituminosa. Può essere applicato a rullo, a spruzzo o pennello su tutta la superficie da impermeabilizzare.
- Posare il primo strato impermeabilizzante (Bauder Therm UL50 o similare). La membrana va fiammata e incollata sull'isolante termico e risvoltata sul perimetro. Sormonti saldati a tenuta con minimo 8 cm di sormonto. Posa con giunzioni sfalsate.

- Posare il secondo strato impermeabilizzante (Bauder Plant E o similare). La membrana va fiammata e incollata in aderenza totale sulla superficie sottostante e risvoltata sul perimetro. Sormonti saldati a tenuta con minimo 8 cm di sormonto. Posa con giunzioni sfalsate.
- Le guaine sopra descritte vanno posate e incollate fino a 15 cm sopra il livello pavimento finito. Saranno posate scossaline di completamento, nei raccordi con i verticali intersecanti il manto, in lamiera zincata preverniciata, debitamente sagomate, fissate con tasselli ad espansione, compreso borchie e sigillatura del bordino superiore con sigillante permanentemente plastico.
- Le guaine sopra descritte vanno posate e incollate fino a sopra l'angolo smussato del risalto di bordo e fino alla fine esterna del bordo stesso. Saranno posate copertine perimetrali di coronamento in lamiera di acciaio zincato e preverniciato pressopiegate secondo opportuni profili, con giunture aggraffate, fissate alle strutture portanti mediante tasselli ad espansione e cappucci di tenuta, compreso angoli e teste di finitura.
- Posare gli scarichi, inclusi quelli di emergenza. Il pozzetto dovrà essere compatibile con la membrana posata, dotato di griglia universale e compreso di rialzo.
- Posare lo strato di separazione e scorrimento (Bauder PE02 o similare) in polietilene riciclato con sormonti di 15cm.
- Posare il tessuto speciale di protezione (BauderFSM 600 o similare) in poliestere e polipropilene con sormonti di 10 cm.
- Posare gli elementi di accumulo acqua (Bauder DSE 40 o similare) con profilo termoforato in HDPE rigido.
- Posare il tessuto di filtro (BauderFV 125 o similare) in polipropilene con sormonto di 15 cm.
- Posare lo strato vegetazionale (Bauder R-E o similare) per inverdimento estensivo multistrato.
- Posare l'essenza vegetale prevista a progetto su tutta la superficie e posare il concime di partenza a rilascio lento, distribuito su tutta la superficie.

Isolamenti termici ed acustici

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione di tutte le coibentazioni termiche - acustiche, come di seguito descritte:

- I solai di calpestio del manto di copertura dovranno essere coibentati termicamente attraverso la fornitura e posa in opera, prima della realizzazione del getto del massetto di livellamento e/o completamento, di materiale isolante realizzato con pannelli tipo stiferite GT avente le seguenti caratteristiche:
 - Conducibilità termica Dichiarata: $\lambda = 0.023 \text{ W/mK}$ (EN 13165 Annessi A e C)
 - Percentuale in peso di materiale riciclato: 3.14 – 2.49 %
 - Percentuale in peso di materie prime da fonte rinnovabile: 3.66 – 2.87 %
 - Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo per lo spessore 100 mm: $\mu = 148$ (EN 12086)
 - Resistenza a trazione perpendicolare alle facce: $\sigma_t > 50 \text{ kPa}$
 - Planarità dopo bagnatura da una faccia: $FW = 10 \text{ mm}$ (EN 13165)
 - Assorbimento d'acqua per immersione totale a lungo periodo: $W_{lt} < 1 \%$ (EN 12087)
 - Assorbimento d'acqua per immersione parziale a breve periodo: $W_{sp} < 0.1 \text{ kg/m}^2$ (EN1609)
 - Classe di reazione al fuoco: F (EN 11925-2)

I sopradetti pannelli isolanti dovranno essere forniti e posati in opera in corrispondenza dei seguenti solai con gli spessori sottoriportati:

- estradosso del solaio di copertura dello spessore di 8 cm;
- I solai di calpestio del piano terra dovranno essere coibentati termicamente attraverso la fornitura e posa in opera, prima della realizzazione del getto del massetto di livellamento e/o completamento, di materiale isolante realizzato con pannelli tipo Polistirene espanso estruso XPS avente le seguenti caratteristiche:
 - Conducibilità termica Dichiarata: $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$ (EN 13165 Annessi A e C)
 - Densità 33-35 kg/mc

I sopradetti pannelli isolanti dovranno essere forniti e posati in opera in corrispondenza dei seguenti solai con gli spessori sottoriportati:

- estradosso del solaio di piano terra dello spessore di 6 cm;
- I solai di calpestio delle terrazze sovrastanti ambienti riscaldati dovranno essere coibentati termicamente attraverso la fornitura e posa in opera, prima della realizzazione del getto del massetto di livellamento e/o completamento, di materiale isolante realizzato con pannelli tipo Polistirene espanso estruso XPS avente le seguenti caratteristiche:
 - Conducibilità termica Dichiarata: $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$ (EN 13165 Annessi A e C)
 - Densità 33-35 kg/mc

I sopradetti pannelli isolanti dovranno essere forniti e posati in opera in corrispondenza dei seguenti solai con gli spessori sotto riportati:

- estradosso del solaio di piano terra dello spessore di 6 cm;
- I controsoffitti di ambienti esterni o di ambienti non riscaldati sottostanti ambienti riscaldati dovranno essere coibentati termicamente attraverso la fornitura e posa in opera, prima della realizzazione del getto del massetto di livellamento e/o completamento, di materiale isolante realizzato con pannelli rigidi in materiale isolante, ancorati alla struttura portante con malta adesiva speciale e tassellature con chiodi al mopen a testa tonda larga, compreso intonaco sottile, armato con speciale tessuto in fibra di vetro, realizzato in: pannelli in lana di roccia a fibre orientate:
 - Densità 85 kg/mc

I sopradetti pannelli isolanti dovranno essere forniti e posati in opera in corrispondenza dei seguenti solai con gli spessori sotto riportati:

- estradosso del solaio di piano terra dello spessore di 6 cm;
- Le murature di separazione tra le unità abitative e vani scala o spazi comuni non riscaldati dovranno essere coibentate termicamente con pannelli di lana di vetro o similare dello spessore di 40 mm avente conducibilità termica $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.
- Le murature di separazione tra le unità abitative contigue dovranno essere coibentate termicamente con pannelli di lana di vetro o similare dello spessore di 40 mm avente conducibilità termica $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

A fattor comune per tutte le tipologie dei materiali coibentanti sopracitati si stabilisce che, per quanto non espressamente citato nel presente paragrafo, si rimanda a quanto riportato sulle Tavole di disegno.

Intonaci

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione di tutti gli intonaci interni ed esterni previsti per gli edifici in progetto.

Malta Multipor

Su tutte le pareti esterne dei fabbricati verrà posata in opera uno strato di rasatura armata esterna con Malta Ytong Multipor (o prodotto analogo). Rete di armatura in fibra di vetro ad alta resistenza agli alcali, con basso coefficiente di dilatazione

Intonaco civile per interni

Su tutte le superfici murarie interne ai fabbricati ed ai vani scala (orizzontali e verticali) ad eccezione delle pareti:

- su cui dovranno essere posati i rivestimenti;
- realizzate in blocchi di gesso o laterogesso

dovrà essere realizzato un intonaco civile per interno a tre strati dei quali il primo costituito da spruzzatura (rinzafo), il secondo costituito da drizzatura in malta di sabbia e calce, il terzo strato di stabilitura in malta fine di grassello di calce e sabbie selezionate. Tale intonaco dovrà avere uno spessore complessivo non inferiore ad 1,50 cm e dovrà essere applicato a mano su superfici orizzontali, verticali o inclinate, sia piane che curve, in locali di qualsiasi dimensione, compreso la formazione di spigoli, spallette, paraspigoli in lamiera di acciaio zincata, fasce, teli di protezione, rete porta intonaco in corrispondenza dei giunti, formazione e disfacimento del piano di lavoro, pulizia e quant'altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte.

Intonaco civile per esterni

Su tutte le superfici murarie esterne verticali e orizzontali non rivestite con gres porcellanato smaltato tipo gresker, pilastri al piano seminterrato in corrispondenza dei posti auto la ditta dovrà realizzare un intonaco civile per esterni applicato a mano su superfici verticali, orizzontali o inclinate, a qualsiasi

altezza, costituito da un primo strato di rinzafo o sbruffatura e da un secondo strato tirato in piano a frattazzo rustico, dello spessore complessivo pari a mm 15, applicato con predisposte poste e guide, su pareti verticali e orizzontali e quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte con malta di cemento tipo 32.5 e sabbia, in opera compreso formazione di spigoli, spallette, fasce, paraspigoli in acciaio inox, rete porta intonaco, ponteggi, la protezione di superfici non interessate, materiale di consumo, pulizia, trasporto a discarica del materiale di risulta

Rasatura su intonaco rustico

Su tutte le superfici murarie interne ai fabbricati ed ai vani scala (orizzontali e verticali) ad eccezione delle pareti:

- su cui dovranno essere posati i rivestimenti;
- realizzate in blocchi di gesso o laterogesso

dovrà essere realizzato sopra allo strato di intonaco civile la rasatura di superfici rustiche già predisposte, con intonaco per interni costituito da gesso scagliola e calce, nelle proporzioni di 40 parti di calce in polvere e 60 parti di gesso, perfettamente levigato, dello spessore non inferiore a 5 mm; su pareti verticali e quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte.

Rasatura di blocchi in gesso o laterogesso

Su tutte le superfici murarie interne realizzate in blocchi di gesso o laterogesso dovrà essere realizzato la rasatura a gesso dei giunti; su pareti verticali e quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte

Pavimenti – rivestimenti e battiscopa

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la fornitura e posa in opera delle pavimentazioni e dei rivestimenti previsti per i vari ambienti del modulo E a seconda della diversa destinazione d'uso dei locali, compresa la relativa preparazione dei piani di sottofondo e la fornitura in opera dei zoccolini battiscopa così come di seguito specificato

Pavimentazione dei locali delle unità abitative

Sono previste le seguenti lavorazioni:

- Fornitura e posa in opera di pavimentazione con piastrelle di grés porcellanato tipo BIO Timber Lea Ceramiche (o prodotto analogo), posata a colla cementizia su massetto predisposto da pagarsi a parte, comprese le stuccature dei giunti con cemento colorato o idoneo sigillante, i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli e la pulitura: dimensioni 90 x 20 cm comprensivo di malta (colore a scelta della D.L.), posate con collante su sottofondo di sabbia e cemento, compreso tagli, sfridi, incassi a muro, giunti a grandi riquadri, stuccatura delle fughe, la pulizia con segatura a posa ultimata, l'assistenza muraria e quant'altro occorre per fornire il lavoro a regola d'arte. E' compresa la sigillatura dei giunti, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Le caratteristiche tecniche debbono essere accertate e documentate dalla D.L.
- Fornitura e posa in opera di pavimentazione con piastrelle di grés porcellanato tipo Sunrise Oak Patinato Scuro Lea Ceramiche (o prodotto analogo), posata a colla cementizia su massetto predisposto da pagarsi a parte, comprese le stuccature dei giunti con cemento colorato o idoneo sigillante, i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli e la pulitura: dimensioni 90 x 20 cm comprensivo di malta (colore a scelta della D.L.), posate con collante su sottofondo di sabbia e cemento, compreso tagli, sfridi, incassi a muro, giunti a grandi riquadri, stuccatura delle fughe, la pulizia con segatura a posa ultimata, l'assistenza muraria e quant'altro occorre per fornire il lavoro a regola d'arte. E' compresa la sigillatura dei giunti, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Le caratteristiche tecniche debbono essere accertate e documentate dalla D.L.

Zoccolini battiscopa

La ditta dovrà fornire e posare in opera uno zoccolino battiscopa in legno a pavimento in piastrelle avente altezza di 8 cm, spessore non inferiore a 8 mm e colore a scelta della D.L., compreso tagli, sfridi, materiali di consumo, attrezzature, assistenze murarie, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Le caratteristiche tecniche debbono essere accertate e documentate dalla D.L.

Rivestimento delle pareti dei bagni, corpi scala e locali rifiuti

- Nei bagni - Fornitura e posa in opera, fino ad H 2,17 m, di rivestimento murale in grès porcellanato tipo Kensington Brick Rett Lea Ceramiche formato 63x31 cm squadrato, spessore 10 mm. Compreso la colla adesiva; Comprensivo di ogni onere e magistero per dare il lavoro finito alla regola dell'arte.
- Nei corpi scala - Fornitura e posa in opera, fino ad H 2,20 m, di rivestimento murale in grès porcellanato tipo SLIMTECH Lea Ceramiche formato 300/100/50 X 100 cm squadrato, spessore 3.5 mm rinforzato con rete in fibra di vetro posato con collanti su superfici verticali. Compreso la colla adesiva; Comprensivo di ogni onere e magistero per dare il lavoro finito alla regola dell'arte.
- Nei locali rifiuti la ditta dovrà fornire e posare in opera un rivestimento di gres porcellanato (h=2,20 m) ad alta resistenza in piastrelle non gelivo, a norma UNI 17411, impasto bianco, smaltato, in piastrelle spessore medio 10 mm, in opera con idoneo collante, compresa la stuccatura dei giunti di 3 mm con idoneo riempitivo: effetto cerato tinta unita superficie strutturata: 20 x 20 cm.

Pavimentazione dei locali rifiuti

Sono previste le seguenti lavorazioni:

- Nei locali rifiuti la ditta dovrà fornire e posare in opera un pavimento di gres porcellanato ad alta resistenza in piastrelle non gelivo, a norma UNI 17411, impasto bianco, smaltato, in piastrelle spessore medio 10 mm, in opera con idoneo collante, compresa la stuccatura dei giunti di 3 mm con idoneo riempitivo: effetto cerato tinta unita superficie strutturata: 20 x 20 cm

Pavimentazione dei corridoi comuni e corpi scala

Sono previste le seguenti lavorazioni:

- Fornitura e posa in opera di pavimentazione con piastrelle di grès porcellanato tipo Metropolis Lea Ceramiche (o prodotto analogo), posata a colla cementizia su massetto predisposto da pagarsi a parte, comprese le stuccature dei giunti con cemento colorato o idoneo sigillante, i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli e la pulitura: dimensioni 60 x 60 cm comprensivo di malta (colore a scelta della D.L.), posate con collante su sottofondo di sabbia e cemento, compreso tagli, sfridi, incassi a muro, giunti a grandi riquadri, stuccatura delle fughe, la pulizia con segatura a posa ultimata, l'assistenza muraria e quant'altro occorre per fornire il lavoro a regola d'arte. È compresa la sigillatura dei giunti, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Le caratteristiche tecniche debbono essere accertate e documentate dalla D.L.

Pavimentazione piano interrato parcheggi e locali tecnici

E' prevista la fornitura e posa in opera di Pavimento industriale a pastina con manto di usura posato fresco su fresco su predisposto massetto da compensarsi a parte, formato da 14 kg/m² di quarzo e 6 kg/m² di cemento, compattato e lisciato con formazione di giunti fresati a riquadri da 4 x 4 m. colore grigio

Pedate scale interne spazi comuni

- Fornitura e posa in opera di pedate per scale interne ed esterne realizzate con marmette prefabbricate di spessore mm 40 finitura R10. La parte superiore di usura delle marmette è costituita da granulati di marmi, graniti, porfidi, quarzi di granulometria fine, conglomerata con cemento ad alta resistenza. La parte inferiore del manufatto è costituita da un agglomerato di sabbie selezionate e cemento ad alta resistenza.

Opere in ferro e lattoneria

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la fornitura e posa in opera di tutte le sottoelencate tipologie di opere in ferro e alluminio.

Si stabilisce che per le caratteristiche costruttive ed i dettagli dimensionali, relativi alle singole tipologie delle opere in ferro/rame/ottone descritte nel presente paragrafo, per quanto non espressamente citato dalle rispettive condizioni tecniche, si rimanda a quanto riportato nelle allegate Tavole "particolari costruttivi".

Tutte le opere in sottoelencate dovranno essere date in opera verniciate con smalto colorato opaco, certificato ecobiocompatibile, applicato a pennello o a rullo o a spruzzo in due mani previo trattamento anticorrosivo con base di antiruggine coprente, certificata ecobiocompatibile, a base di

olio di resine naturali, applicata a pennello o a rullo in due mani, compresa la pulitura, spolveratura delle superfici e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Ringhiere scale e terrazze

I parapetti delle scale e delle terrazze saranno in profilati di acciaio verniciato di altezza non inferiore a 110 cm e sono calcolate per una spinta orizzontale, sul corrimano, non inferiore a 120kg/m.

La lavorazione dovrà essere accurata ed eseguita a perfetta regola d'arte specie per quanto concerne le saldature, i giunti, le forgiature, ecc, per dare il prodotto finito e completo in tutte le sue parti.

La struttura in acciaio zincato verniciato sarà tamponata con una tela metallica per uso architettonico della serie Archi-net (o prodotto analogo) in acciaio inox aisi 304, lato 50x50, spirali fili 2,4 mm.

I parapetti in rete metallica, da installare in interno o in esterno dovranno essere assemblati secondo quanto previsto negli elaborati grafici. In esterno, più moduli di parapetto saranno preassemblati e fissati al solaio, con piastre, mediante l'utilizzo di bulloni. Il preassemblaggio prevede la saldatura del montante verticale in acciaio diam. 45mm, alla piastra trapezoidale, che a

sua volta sarà saldata al profilo in acciaio sagomato che costituirà il profilo superiore del marcapiano. Il corrimano in acciaio diam. 45mm sarà saldato sulla mezzzeria dei montanti verticali. Tutti gli elementi saranno realizzati in Acciaio Zincato a Freddo verniciato con Polveri Epossidiche.

A seguito del fissaggio al solaio, degli elementi preassemblati, si potrà installare la rete in acciaio inox utilizzando le apposite asole per il passaggio del cavo superiore ed inferiore ed il fermarete intermedio che riduce l'inflessione in mezzzeria. La rete metallica avrà spirale con piattine di sezione 3x1.2mm con apertura di circa 41x41mm e peso di 3,0kg/m².

Una lamiera in acciaio sagomata, che costituirà il profilo del marcapiano, sarà infine fissata al di sotto del parapetto, nascondendo gli elementi e le staffe di fissaggio.

Saranno rifiutate tutte quelle opere, o parti di esse, che presentassero il più leggero indizio di imperfezione.

A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e piccole riparazioni che dovessero rendersi necessarie.

Tali ringhiere, con la funzione di parapetto, dovranno altresì avere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle previste nelle norme UNI vigenti, dovranno presentare caratteristiche di uniformità di sezione e di spessore, che non dovranno in ogni caso per quelli in lega leggera essere inferiori a 2 mm.

Scossaline - Converse in acciaio verniciato

Per la protezione della sommità del muro di copertura e delle testate dei terrazzi dei fabbricati, la ditta dovrà fornire e posare in opera scossaline in acciaio sagomate dello spessore di 8/10 mm aventi uno sviluppo variabile da 50 a 70 cm.

Le sopradette scossaline saranno date in opera fissate alle strutture, complete dei pezzi speciali, su caldana o tasselli di legno, comprese le sovrapposizioni, le saldature ed ogni altro onere necessario per dare il lavoro completo e finito a regola d'arte.

Pitturazioni e verniciature

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda l'esecuzione delle pitturazioni di tutte le pareti e dei soffitti dei fabbricati e delle verniciature delle opere in ferro/acciaio zincato, così come di seguito descritte:

Pitturazioni

Preparazione con isolante a base acrilica e successiva pitturazione a base di resine acriliche in dispersione acquosa di tutte le superfici murarie verticali e orizzontali interne al fabbricato

Su tutte le superfici murarie (intonacate e/o rivestite con isolamento termico) interne al fabbricato (pareti e soffitti) dovranno essere poste in opera le seguenti lavorazioni:

- preparazione mediante l'applicazione a pennello, rullo o a spruzzo di isolante a base acrilica ad alta penetrazione nell'intonaco fino ad ottenere un supporto idoneo per i trattamenti successivi, compreso mascheramento di superfici non interessate, formazione e disfacimento dei piani di lavoro, teli di protezione;
- Tinteggiatura mediante idropittura lavabile antimuffa, applicata a due riprese a rullo o pennello, a base di resine acriliche in dispersione acquosa, cariche lamellari e pigmenti di qualsiasi tinta, con additivi antimuffa, compreso formazione e disfacimento dei piani di lavoro

interni, teli in polietilene, nastrature protettive, materiali di consumo e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Pitturazione a base di silicati di potassio su tutte le superfici murarie verticali e orizzontali esterne al fabbricato non rivestite

Tutte le superfici murarie esterne al fabbricato (pareti e soffitti) non rivestite dovranno essere tinteggiate mediante una pittura murale a base di silicato di potassio e pigmenti colorati, resistente alla luce ed agli agenti atmosferici, lavabile, applicata a rullo o pennello, compreso la preparazione del fondo con fissativo a base di silicati, stuccature, protezione di superfici non interessate, ritocchi a fine lavoro, materiali di consumo e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Controsoffitti

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione dei controsoffitti al piano terra (in corrispondenza dell'androne e dei corridoi delle cantine), nei corridoi ai vari piani, ai pianerottoli di arrivo delle scale ed agli ingressi di ciascuna cellula abitativa. Tale controsoffittatura dovrà essere del tipo facilmente smontabile per consentire l'ispezionabilità degli impianti ivi contenuti e dovrà essere realizzata nei modi sottoriportati

Controsoffitto in pannelli di cartongesso per gli ambienti interni agli alloggi

Le superfici da controsoffittare sono limitate:

- ai corridoi di piano compresi i pianerottoli di arrivo dei vani scala (fasce di compensazione);
- ambienti interni agli alloggi (ingresso e servizi igienici).

Tali controsoffitti dovranno essere posati in opera su orditura metallica doppia sovrapposta, di lastre in gesso rivestito dello spessore di 12,5 mm avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate, a formazione di controsoffitti in locali di qualsiasi tipo e dimensione, sia interni che esterni, posizionato fino a 3,50 m di altezza, compreso orditura metallica in acciaio zincato con profili a C posti ad interasse di 50 cm, profilo perimetrale ad U, pendinature con cordino zincato, sigillatura dei giunti con garzatura, tagli, sfridi, formazione di fori, rasatura, stuccature perimetrali, ponteggi. Con lastre dello spessore di 12,5 mm

Controsoffitto in doghe di legno per le terrazze degli alloggi

Le superfici da controsoffittare sono limitate:

- alle terrazze degli alloggi

Fornitura e posa in opera di controsoffitto in doghe di legno tipo Angelim Amargoso (o prodotto analogo) di sezione 19x90x950/1850. Le doghe saranno fissate opportunamente alla sottostruttura realizzata con una orditura lignea. Il fissaggio delle doghe con listello in legno di Pino autoclavato, nella sezione di 22x62, nella quantità di 2,5 ml per ogni mq, tramite viteria inox 4,5x35 Aisi 304 impronta Torx, nella quantità di circa 65 pz ogni mq.

Infissi

Con il presente sottoarticolo di lavoro sono compresi e compensati tutti gli oneri e magisteri, nessuno escluso, per la fornitura e posa in opera delle sottoelencate tipologie di serramenti (vds abaco degli infissi).

I sottostanti infissi di porte e finestre (interni ed esterni inclusi nel presente sottoparagrafo) dovranno essere forniti e posati in opera su appositi controtelai in acciaio, compresi di grappe per l'ancoraggio alla muratura, ferramenta, minuteria e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Si stabilisce che per le caratteristiche costruttive ed i dettagli dimensionali, relativi alle singole tipologie di serramenti descritte nel presente paragrafo, per quanto non espressamente citato dalle rispettive condizioni tecniche, si rimanda a quanto riportato nelle allegate tavole grafiche, significando che le dimensioni in esse riportate sono da intendersi come valori minimali.

Si distinguono in Serramenti delle unità abitative:

- Fornitura e posa in opera di serramento a battente/vasistas a taglio termico S1.4 realizzato con sistema Schuco AWS 75 BS HI (o prodotto analogo), dimensione 800 x 2700 mm, profili verniciati (colore RAL 7035) accessoristica originale Schuco, apparecchiature a scomparsa della serie Schuco Simoly Smart, maniglia ad innesto frontale con meccanismo a scomparsa, comprensivo di falso telaio tubolare standard e di coprifili esterni in alluminio come da disegno.

Vetro isolante composto:

- lastra esterna monolitica temprata spessore 8 mm tipo AGC Planibel Low-e Energy NT pos.2 (o prodotto analogo)

- camera da 16 mm con Argon 90%

- lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)

(rif. elaborato CMC_EA_6130 tipologia S1.4)

- Fornitura e posa in opera di serramento a battente/vasistas a taglio termico S1.5 realizzato con sistema Schuco AWS 75 BS HI (o prodotto analogo), dimensione 400 x 1900 mm, profili verniciati (colore RAL 7035) accessoristica originale Schuco, apparecchiature a scomparsa della serie Schuco Simoly Smart, maniglia ad innesto frontale con meccanismo a scomparsa, comprensivo di falso telaio tubolare standard e di coprifili esterni in alluminio come da disegno. Vetro isolante composto:

- lastra esterna monolitica temprata spessore 8 mm tipo AGC Planibel Low-e Energy NT pos.2 (o prodotto analogo)

- camera da 22 mm con Argon 90%

- lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)

- con venezianina inserita all'interno del vetrocamera

(rif. elaborato CMC_EA_6130 tipologia S1.5)

- Fornitura e posa in opera di serramento 2 ante a battente/vasistas a taglio termico S1.3 realizzato con sistema Schuco AWS 75 BS HI(o prodotto analogo), dimensione 400+800 x 2700 mm, con integrato profilo per l'alloggiamento di ingresso aria tipo Aldes EHL (o prodotto analogo), profili verniciati (colore RAL 7035) accessoristica originale Schuco, apparecchiature a scomparsa della serie Schuco Simoly Smart, maniglia ad innesto frontale con meccanismo a scomparsa, comprensivo di falso telaio tubolare standard e di coprifili esterni in alluminio come da disegno. Vetro isolante composto:

- lastra esterna monolitica temprata spessore 8 mm tipo AGC Planibel Low-e Energy NT pos.2 (o prodotto analogo)

- camera da 16 mm con Argon 90%

- lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)

(rif. elaborato CMC_EA_6130 tipologia S1.3)

- Fornitura e posa in opera di serramento a battente/vasistas a taglio termico S1.4.a realizzato con sistema Schuco AWS 75 BS HI (o prodotto analogo), dimensione 800 x 2700 mm, con integrato profilo per l'alloggiamento di ingresso aria tipo Aldes EHL (o prodotto analogo), profili verniciati (colore RAL 7035) accessoristica originale Schuco, apparecchiature a scomparsa della serie Schuco Simoly Smart, maniglia ad innesto frontale con meccanismo a scomparsa, comprensivo di falso telaio tubolare standard e di coprifili esterni in alluminio come da disegno. Vetro isolante composto:

- lastra esterna monolitica temprata spessore 8 mm tipo AGC Planibel Low-e Energy NT pos.2 (o prodotto analogo)

- camera da 16 mm con Argon 90%

- lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)

(rif. elaborato CMC_EA_6130 tipologia S1.4.a)

- Fornitura e posa in opera di serramento a battente/vasistas a taglio termico S1.4.b realizzato con sistema Schuco AWS 75 BS HI (o prodotto analogo), dimensione 800 x 2700 mm, profili verniciati (colore RAL 7035) accessoristica originale Schuco, apparecchiature a scomparsa della serie Schuco Simoly Smart, maniglia ad innesto frontale con meccanismo a scomparsa, comprensivo di falso telaio tubolare standard e di coprifili esterni in alluminio come da disegno. Vetro isolante composto:

- lastra esterna monolitica temprata spessore 8 mm tipo AGC Planibel Low-e Energy NT pos.2 (o prodotto analogo)

- camera da 22 mm con Argon 90%

- lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) con venezianina inserita all'interno del vetrocamera
(rif. elaborato CMC_EA_6130 tipologia S1.4.b)

- Fornitura e posa in opera di serramento scorrevole manuale a taglio termico S1.1 realizzato con sistema Schuco ASS 50 (o prodotto analogo), dimensione 3200 x 2800 mm, con integrato profilo per l'alloggiamento di ingresso aria tipo Aldes EHL (o prodotto analogo), profili verniciati (colore RAL 7035) accessoristica originale Schuco, maniglia ad innesto frontale, comprensivo di falso telaio tubolare standard e di coprifili esterni in alluminio come da disegno. Vetro isolante composto:
 - lastra esterna monolitica temprata spessore 8 mm tipo AGC Planibel Low-e Energy NT pos.2 (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)(rif. elaborato CMC_EA_6131 tipologia S1.1)

- Fornitura e posa in opera di serramento scorrevole manuale a taglio termico S1.2 con soluzione ad angolo realizzato su progetto speciale partendo dal sistema Schuco ASS 50 (o prodotto analogo), dimensioni anta scorrevole 1600x2800 mm, dimensioni anta fissa ad angolo di 90° 1600x2700 + 800x2800, con integrato profilo per l'alloggiamento di ingresso aria tipo Aldes EHL (o prodotto analogo), profili verniciati (colore RAL 7035), accessoristica originale Schuco. Comprensivo di falsotelaio tubolare standard e di coprifili esterni in alluminio come da disegno. Vetro isolante composto da:
 - lastra esterna temprata spessore 8 mm tipo AGC Planibel Low-e Energy NT pos.2 (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)(rif. elaborato CMC_EA_6131 tipologia S1.2)

Serramenti dei corpi scala:

- Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.8 doppio battente + fissi + visiva Dimensioni mm porta 1130+420 x h 2400, fissi: 2260 x h2400, visiva 2280 x h1920. Accessori porta:
nr. 2 Chiudiporta a pavimento Dorma BTS 75V (o prodotto analogo) per ante fino a 125 kg, asse tedesco, forza regolabile e fermo a 105°. Pivot superiore perno PT 24 di mm 100 x 25. Fascioni inferiori Dorma TP (o prodotto analogo) con serratura ed incontro elettrico integrati (anta primaria con serratura e scrocco, anta secondaria con incontro elettrico e fascioni superiori lisci). Serratura a pavimento con blocchetto interno da 250 mm, cilindro europeo. Maniglioni in acciaio inox satinato serie DORMA OGRO H mm 1250 in acciaio inox. Accessori Vetrata:
Fissaggio vetri superiore ed inferiore con profilo DORMA BASE PROFILE (o prodotto analogo).

Finitura accessori:

RAL 7035 (escluso maniglione); Tamponamenti: Vetro extrachiaro temperato stratificato 6+6 (rif. Elaborato CMC_EA_6133 tipologia S1.8)

Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.9 vetrata fissa a 3 elementi. Dimensioni mm 2260 +2280+1570 x h2280 Accessori Vetrata: Fissaggio vetri superiore ed inferiore con profilo DORMA BASE PROFILE (o prodotto analogo). Finitura accessori: RAL 7035 (escluso maniglione);
Tamponamenti: Vetro extrachiaro temperato stratificato 6+6. Inclusa veletta superiore in acciaio verniciato coibentata. H mm 5200
(rif. elaborato CMC_EA_6133 tipologia S1.9)

Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.10 a doppio battente. Dimensioni mm porta 1130+420 x h 2400. Accessori porta: nr. 2 Chiudiporta a pavimento Dorma BTS 75V (o prodotto analogo) per ante fino a 125 kg, asse tedesco, forza

regolabile e fermo a 105°. Pivot superiore perno PT 24 di mm 100 x 25. Fascioni inferiori Dorma TP (o prodotto analogo) con serratura (anta primaria con serratura e scrocco, fascioni superiori lisci). Serratura a pavimento con blocchetto interno da 250 mm, cilindro europeo. Maniglioni in acciaio inox satinato serie DORMA OGRO H mm 1250 in acciaio inox. Finitura accessori : RAL 7035 (escluso maniglione); Tamponamenti: Vetro extrachiaro temperato stratificato 6+6 (rif. elaborato CMC_EA_6134 tipologia S1.10)

Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.11 a battente. Dimensioni mm porta 1170 x h 2780. Accessori porta: Pivot superiore perno PT 24 di mm 100 x 25. Fascioni inferiori Dorma TP (o prodotto analogo) con serratura. Serratura a pavimento con blocchetto interno da 250 mm, cilindro europeo. Finitura accessori: RAL 7035; Tamponamenti: Vetro extrachiaro temperato stratificato 6+6 (rif. elaborato CMC_EA_6132 tipologia S1.11)

Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.12 a battente. Dimensioni mm porta 1170 x h 2400. Accessori porta: r. 1 Chiudiporta a pavimento Dorma BTS 75V (o prodotto analogo) per ante fino a 125 kg, asse tedesco, forza regolabile e fermo a 105°. Pivot superiore perno PT 24 di mm 100 x 25. Fascioni inferiori Dorma TP (o prodotto analogo) con serratura, fascioni superiori lisci. Serratura a pavimento con blocchetto interno da 250 mm, cilindro europeo. Maniglioni in acciaio inox satinato serie DORMA OGRO H mm 1250 in acciaio inox. Finitura accessori : RAL 7035 (escluso maniglione); Tamponamenti: Vetro extrachiaro temperato stratificato 6+6 (rif. elaborato CMC_EA_6134 tipologia S1.12)

Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.13 doppio battente + 2 fissi + visiva Dimensioni mm porta 950+420 x h 2400, fissi: 2740 x h2400, visiva 2740 x h1920. Accessori porta: nr. 2 Chiudiporta a pavimento Dorma BTS 75V (o prodotto analogo) per ante fino a 125 kg, asse tedesco, forza regolabile e fermo a 105°. Pivot superiore perno PT 24 di mm 100 x 25. Fascioni inferiori Dorma TP (o prodotto analogo) con serratura ed incontro elettrico integrati (anta primaria con serratura e scrocco, anta secondaria con incontro elettrico e fascioni superiori lisci). Serratura a pavimento con blocchetto interno da 250 mm, cilindro europeo. Maniglioni in acciaio inox satinato serie DORMA OGRO H mm 1250 in acciaio inox. Accessori Vetrata: Fissaggio vetri superiore ed inferiore con profilo DORMA BASE PROFILE (o prodotto analogo). Finitura accessori: RAL 7035 (escluso maniglione); Tamponamenti: Vetro extrachiaro temperato stratificato 6+6 (rif. Elaborato CMC_EA_6135 tipologia S1.13)

Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.14 vetrata fissa a 5 elementi. Dimensioni mm 1370+1370+1370+1370+1370 x h2720 Accessori Vetrata: Fissaggio vetri superiore ed inferiore con profilo DORMA BASE PROFILE (o prodotto analogo). Finitura accessori: RAL 7035 (escluso maniglione); Tamponamenti: Vetro extrachiaro temperato stratificato 6+6. (rif. elaborato CMC_EA_6134 tipologia S1.14)

Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.15 doppio battente+ 2 fissi. Dimensioni mm porta 1130+420 x h 2570, fissi: 2740 x h27200, Accessori porta: nr. 2 Chiudiporta a pavimento Dorma BTS 75V (o prodotto analogo) per ante fino a 125 kg, asse tedesco, forza regolabile e fermo a 105°. Pivot superiore perno PT 24 di mm 100 x 25. Fascioni inferiori Dorma TP (o prodotto analogo) con serratura ed incontro elettrico integrati (anta primaria con serratura e scrocco, anta secondaria con incontro elettrico e fascioni superiori lisci). Serratura a pavimento con blocchetto interno da 250 mm, cilindro europeo. Maniglioni in acciaio inox satinato serie DORMA OGRO H mm 1250 in acciaio inox. Accessori Vetrata: Fissaggio vetri superiore ed inferiore con profilo DORMA BASE PROFILE (o prodotto analogo). Finitura accessori: RAL 7035 (escluso maniglione);

Tamponamenti: Vetro extrachiario temperato stratificato 6+6
(rif. elaborato CMC_EA_6135 tipologia S1.15)

Fornitura e posa in opera di impennate con struttura di ancoraggio in tubolari di alluminio tipo S1.17 a battente e fisso. Dimensioni mm porta 1130 x h 2780, fisso 420 x h 2780. Accessori porta: Pivot superiore perno PT 24 di mm 100 x 25. Fascioni inferiori Dorma TP (o prodotto analogo) con serratura. Serratura a pavimento con blocchetto interno da 250 mm, cilindro europeo. Finitura accessori: RAL 7035; Tamponamenti: Vetro extrachiario temperato stratificato 6+6
(rif. elaborato CMC_EA_6132 tipologia S1.17)

Le porte si suddividono in:

Porte interne e di ingresso agli alloggi

Porta interna in legno con anta mobile tamburata e con bordi impiallacciati, completa di telaio maestro in listellare impiallacciato dello spessore di 8/11 mm, coprifili ad incastro in multistrato e tutta la ferramenta necessaria per il fissaggio, movimento e chiusura, delle dimensioni standard di 210 cm x 60-70-80 cm: anta cieca liscia: laccata bianca
(rif. elaborato CMC_EA_6120 - CMC_EA_MSK_6120 tipologia P.1.1)

Fornitura e Posa di portone blindato realizzato in lamiera spessore di 2 mm interamente saldata in un'unica scocca, con telaio sagomato a bocca di lupo anti strappo, completo di pannello interno ed esterno lisci in essenze naturali, maglieria in ottone, limitatore di apertura con funzione di paletto notturno, mostre interne a copertura e rivestimento dei battenti, quarti di tondo esterni per rifinitura, serratura completa di Defender in ottone e di due cilindri europei, spazzolino a pavimento anti-aria, zoccolino interno battiscopa, compreso montaggio: ad un'anta 90/210 con sopra luce tamburato 48x90 finitura pannello rovere
(rif. elaborato CMC_EA_6120 tipologia P1.0)

Porte cantine e locali tecnici

Fornitura e posa in opera di porta da cantina in acciaio zincato dim 75x2100. Anta in lamiera grecata, irrigidita da tre traverse di rinforzo orizzontali e da un telaio in acciaio profilato corredato di zanche per il fissaggio a murare.

Completa di serratura con scrocco elastico, maniglie in ferro e fori di aerazione ricavati nella parte superiore e inferiore dell'anta.

Completa degli accessori predisposti per il fissaggio alla muratura. Tutti i componenti ed i particolari utilizzati sono realizzati in acciaio zincato a caldo.

(rif. elaborato CMC_EA_6120 - CMC_EA_MSK_6120 tipologia P3.0)

Fornitura e posa in opera di porta metallica tamburata zincata verniciata colore RAL 7035 dim mm 900x2100 con sopra luce grigliato dim. mm 400x900. Anta cieca di spessore 40 mm circa, costruita in acciaio preverniciato, irrigidita da tre traverse di rinforzo orizzontali e da un telaio in acciaio profilato corredato di zanche per il fissaggio a murare. Completa di serratura con scrocco elastico e maniglie in ferro. Completa degli accessori predisposti per il fissaggio alla muratura. Tutti i componenti ed i particolari utilizzati sono realizzati in acciaio zincato a caldo. (rif. elaborato CMC_EA_6120 - CMC_EA_MSK_6120 tipologia P3.1)

Fornitura e posa in opera di porta cieca P2.0, con struttura in acciaio, a un battente: per luce passaggio 900 x 2.300 mm con sopra luce opaco dim. 900 x h variabile mm
(rif. elaborato CMC_EA_6120 tipologia P2.0)

Fornitura e posa in opera di porta cieca P2.1, con struttura in acciaio, a un battente: per luce passaggio 900 x 2.300 mm con sopra luce vetrato dim. 900 x 480 mm (rif. elaborato CMC_EA_6120 tipologia P2.1)

Porta tagliafuoco cieca, con struttura in acciaio, a due battenti: REI 120: per luce passaggio 1.400 x 2.000 mm (rif. elaborato CMC_EA_6120 tipologia P3.2)

Divisori balconi

Fornitura e posa in opera di separatore tra appartamenti costituito da telaio perimetrale e montanti verticali in alluminio estruso con superfici termolaccate effetto legno, sezione 80 x 20 mm passo 50 mm, fissati su guide in alluminio estruso negli estremi superiore e inferiore. Dimensione 80 / 122 x 270 cm

Bagni prefabbricati

La struttura della cellula bagno è composta da sei lati ortogonali: basamento realizzato in getto di cls da 1.600 kg/m³ completo di rete elettrosaldata Ø6mm maglia 15x15 cm, pareti e soffitto realizzati con orditura primaria in lamiera zincata spessore dieci decimi e tamponamento interno con lastre in gesso fibra spess. 15mm. Le pareti nonché il soffitto delle cellule bagno in esecuzione standard non sono considerate struttura portante. La cellula bagno viene posizionata su tavolette in neoprene di spessore standard cm. 2 o 1 o 0,5 cm con l'aggiunta di eventuali lamierini per la messa in bolla della cellula bagno. Lamierini e tavolette sono parte integrante della fornitura elementi con i quali si aumenta l'abbattimento acustico.

Per la movimentazione e la posa delle cellule bagno dovranno essere rispettate le istruzioni contenute nell'allegato manuale d'uso del produttore. Non devono essere apportate modifiche al bagno prefabbricato, né con delle lavorazioni, né togliendo o aggiungendo alcuna parte. Le operazioni di montaggio del bagno prefabbricato, l'allacciamento della corrente, l'installazione dei sanitari, così come eventuali riparazioni, devono essere. Ogni riparazione deve essere eseguita da tecnici autorizzati e specializzati. Usare solo ricambi originali, gli unici a garantire sempre la conformità alle specifiche normative tecniche.

L'impiego di pezzi non originali non garantisce la sicurezza ottimale del prodotto, ne può compromettere la funzionalità e invalida la garanzia. Le etichette e le indicazioni di sicurezza devono sempre essere visibili e pulite; non devono essere né coperte, né, tanto meno, rimosse. In caso di deterioramento o danneggiamento devono essere sostituite. Non rimuovere i cavi di messa a terra. Fanno parte dell'equipaggiamento elettrico: tutte le lampade, le prese rasoio, gli interruttori, i corpi riscaldanti a resistenza, i ventilatori, pulsanti ed eventuali altri accessori. I corpi riscaldanti devono essere collegati al sistema di riscaldamento centralizzato. L'impianto idrico-sanitario deve essere conforme alla legislazione vigente e alle specificità del progetto. La presa d'aria deve essere collegata a un sistema di aerazione omologato e conforme alle norme antincendio.

I bagni devono essere controllati subito dopo l'arrivo in cantiere. Eventuali danni imputabili al trasporto devono essere notificati al produttore entro i vigenti termini contrattuali e/o di legge. Se necessario il bagno deve essere protetto dall'umidità con un telo resistente all'acqua, da posizionare ancora sul rimorchio del camion o direttamente all'interno dell'edificio di destinazione. Il telo deve essere fissato al bagno per mezzo di nastro adesivo o di un'apposita cinghia.

Per la movimentazione del bagno prefabbricato sul cantiere è indispensabile impiegare mezzi adeguati. Il bagno può essere movimentato con gru o con carrello elevatore, rispettando quanto segue:

- La gru e/o il carrello elevatore deve essere condotta solo da personale abilitato.
- Prestare particolare attenzione a non danneggiare i tubi e le altre parti sporgenti (per esempio lo scarico doccia sotto il bagno).
- Osservare il regolamento sulla movimentazione delle merci e sui carichi sospesi in vigore sul cantiere.
- Non superare mai la portata degli apparecchi e degli accessori di sollevamento.

Il bagno può essere movimentato con la gru solo con gli appositi dispositivi di sollevamento: utilizzare un bilancino a forma di H regolabile o un telaio di sollevamento, entrambi in combinazione con traverse di acciaio adatte allo scopo o cinghie di sollevamento larghe. Non superare mai la portata massima consentita della gru e degli accessori di sollevamento (cinghie, catene ecc.). Durante il sollevamento il bagno deve essere sempre mantenuto in posizione orizzontale. Le cinghie dell'imbracatura non devono toccare le pareti o le parti sporgenti del bagno per evitare danni alle stesse. Lo scivolamento delle cinghie e/o delle traverse deve essere evitato

usando fasce o altri ausili.

Per la movimentazione del bagno all'interno dell'edificio, dove non è possibile usare muletti o gru, ricorrere a sistemi di trasporto idonei come transpallet, arrelli, trolley, rulli e simili. Per alzare il bagno usare forche di lunghezza adeguata o prolunghe omologate, che devono essere più lunghe del bagno per garantire un appoggio ottimale. Per alzare il bagno con il carrello elevatore o transpallet, inserire le forche negli appositi punti, quando indicati. Trasportare sempre un solo bagno prefabbricato alla volta. Non sovrapporre mai un bagno sull'altro.

I bagni prefabbricati possono essere inseriti nell'edificio nei seguenti modi:

- Lateralmente, con l'ausilio di rampe di carico con accesso piano al livello di inserimento.
- Dall'alto, prima del getto o montaggio del solaio superiore.

L'apertura nell'edificio o le porte devono essere di dimensioni maggiori del bagno o del singolo elemento da inserire. Tenere conto anche dell'eventuale presenza di installazioni sul soffitto o sotto il bagno prefabbricato. Per facilitare la movimentazione il bagno viene solitamente consegnato su cubetti in legno. La rampa di carico deve essere idonea a sostenere il peso del bagno, e di avere dimensioni tali da garantire un passaggio di almeno 0,5 m tutt'intorno al bagno stesso e essere corredata di un parapetto come protezione contro le cadute. Le vie di accesso al punto di montaggio definitivo del bagno devono essere libere da oggetti e detriti; la larghezza, la portata e la superficie calpestabile devono consentire il facile trasporto della struttura.

L'area sulla quale viene posizionato il bagno prefabbricato, deve avere queste caratteristiche:

- La soletta deve essere relativamente piana.
- Se il bagno deve essere montato a filo pavimento, devono essere rispettati i livelli indicati sul disegno; nessuna porzione dell'area deve superare la tolleranza indicata.
- La portata del pavimento deve sostenere il peso del bagno, solitamente montato su piedini regolabili che provocano una sollecitazione puntiforme.
- Il bagno viene movimentato all'interno dell'edificio con transpallet, trolley o rulli: le vie di accesso e l'area di posizionamento devono resistere alle sollecitazioni provocate dalle ruote di questi ausili. I rivestimenti morbidi (per es. materassini in gomma, guaine o pannelli isolanti) rallentano notevolmente la movimentazione dei locali igiene e pertanto dovranno essere posati solo
- successivamente al loro inserimento.
- Installazioni o predisposizioni concordate anticipatamente (per es. il montaggio della colonna di scarico, l'esecuzione di carotaggi ecc.) devono essere state eseguite.

L'installazione in bolla del bagno è assolutamente necessaria per garantire il deflusso dell'acqua e la funzionalità dello scarico doccia. Per una buona attenuazione del rumore da calpestio è necessario posare dei materassini in gomma sotto ogni punto d'appoggio del bagno. La quota del pavimento finito o della soglia si raggiunge regolando gli appoggi registrabili o con l'ausilio di spessori.

L'allacciamento dell'impianto idrico-sanitario può essere effettuato solo da tecnici autorizzati, nel rispetto delle disposizioni progettuali vigenti di volta in volta. Anche se già testato in produzione, l'impianto idrico-sanitario nel suo complesso deve essere controllato e collaudato a sua volta da un soggetto abilitato ad allacciamento avvenuto. La tubazione dell'edificio deve essere liberata dai residui prima di essere collegata al bagno. Rispettare le prescrizioni vigenti in materia antincendio. In particolare, gli attraversamenti impiantistici di pareti e solai devono essere eseguiti in maniera tale da rispettare i requisiti di resistenza al fuoco prescritti dalle normative antincendio. Tutti i tubi di scarico del bagno prefabbricato vanno connessi al sistema centrale. Controllare che tutti gli scarichi (WC, vasca, doccia, bidè e lavabo) siano stati connessi a regola d'arte. Il tubo di aerazione deve essere connesso al sistema di ventilazione centrale come da progetto.

La rete elettrica deve essere conforme alle normative vigenti e al progetto dell'impianto elettrico. L'allacciamento alla rete di fornitura deve essere eseguito da soggetti abilitati, nel rispetto delle disposizioni IEC 60364, i quali devono rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico. Collegare la messa a terra. L'allacciamento deve essere eseguito nel rispetto delle disposizioni di installazione statali, regionali e di progettazione in vigore. Anche se già testato in produzione, l'impianto elettrico nel suo complesso deve essere controllato e collaudato da un soggetto abilitato a connessione avvenuta. Rispettare le prescrizioni vigenti in materia antincendio. In particolare, gli

attraversamenti impiantistici di pareti e solai devono essere eseguiti in maniera tale da rispettare i requisiti di resistenza al fuoco prescritti dalle normative antincendio.

4.7.7. Impianto di terra

Dispersore a croce

Il dispersore sarà installato in un pozzetto con posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e misura e in maniera tale da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, corrosione elettrochimica, etc).

La posizione garantirà una distanza al successivo dispersore non inferiore alla somma delle rispettive lunghezze.

Il dispersore sarà adatto per profonde infissioni e per terreni duri, con estrema aderenza terreno-dispersore.

Dovranno essere utilizzati opportuni accessori per l'allacciamento ai conduttori di terra e al collettore del pozzetto.

Essendo il dispersore tubolare, l'installazione sarà realizzata ad evitare mezzi e sforzi che deformino apprezzabilmente la verticalità dell'elemento, ne danneggino l'estremità superiore e ne deteriorino il rivestimento protettivo.

Nel caso di installazione di dispersore a piastra, il posizionamento nel terreno sarà effettuato a 0,5 m

dalla superficie di calpestio ed opportunamente ricoperto con terra, argilla, humus, limo o butanite.

Non saranno accettati riempimenti con ghiaia, ciottoli o materiale di risulta di cantiere.

L'impianto nel complesso sarà comunque realizzato nel rispetto delle normative vigenti e indicazioni di progetto.

Conduttore di terra a fune

Elemento dispersore realizzato in fili rame/ acciaio zincato a caldo per immersione e trascinamento dopo lavorazione, a conformazione spiroidale.

POSA: fissa, in vista o nel terreno, adatto per collegamenti di terra o per parafulmini a gabbia di Faraday

PRESTAZIONI:

- resistenza alla corrosione in terreni normali e agli agenti atmosferici, se realizzati in rame o in acciaio zincato a fuoco.

Piastra collettrice

Piastra per collegamenti equipotenziali con bulloni e dadi in acciaio inox per il fissaggio dei capicorda, corpo in acciaio inox o ZF zincata a caldo per immersione dopo lavorazione, completo di coperchio in plastica antiurto.

POSA: fissa, in vista, o in cassetta di ispezione o pozzetto, con distanziatori

Dimensioni: 280x40x5 mm, 2 fori ancoraggio, 6 fori derivazione

280x50x5 mm, 2 fori ancoraggio, 6+6 fori derivazione

Conduttore di terra piatto

Elemento dispersore realizzato in piattina di rame, o acciaio zincato a fuoco.

POSA: fissa, in vista o nel terreno, adatto per collegamenti di terra o per parafulmini a gabbia di Faraday

PRESTAZIONI:

- resistenza alla corrosione in terreni normali e agli agenti atmosferici, se realizzati in rame o in acciaio zincato a fuoco.

Dimensioni: 20x3 mm, sezione 60 mmq - 25x3 mm, sezione 75 mmq - 30x3 mm, sezione 90 mmq

- 40x3 mm, sezione 120 mmq - 40x4 mm, sezione 160 mmq - 50x4 mm, sezione 200 mmq

4.7.8. Impianti di illuminazione di emergenza

Generalità

Tutti gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza, sia di tipo autonomo, sia con alimentazione centralizzata, dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21 e 34-22 alla norma di prodotto 60598.2.22 - 60598.1, alla direttiva 93/68 CEE - CEE 73/23 -93/68 - CEE 89-336 ed omologate IMQ, VDE o con altro marchio riconosciuto.

Si dovrà tener presente quanto per l'illuminazione di emergenza dei seguenti punti critici da evidenziare:

- vicino ad ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- vicino alle scale, in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- vicino ad ogni variazione di livello;
- sui segnali di sicurezza delle vie di esodo illuminate esternamente, sui segnali di direzione delle vie di esodo e altri segnali di sicurezza che devono essere illuminati nelle condizioni di illuminazione di emergenza;
- ad ogni cambio di direzione;
- ad ogni intersezione di corridoi;
- vicino ad ogni uscita e all'esterno dell'edificio verso un luogo sicuro;
- vicino ad ogni punto di pronto soccorso, in modo che ogni contenitore di pronto soccorso sia illuminato verticalmente con un livello di illuminamento di 5 lx;
- vicino ad ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata in modo che ogni punto di raccolta di emergenza, dispositivo antincendio e pannello sia illuminato verticalmente con un livello di illuminamento di 5 lx.
- vicino ad ogni apparecchiatura di evacuazione fornita per i disabili; e vicino ai rifugi e punti di raccolta per disabili.

Tutte le lampade dovranno essere numerate e verificate periodicamente (tutte le verifiche dovranno essere riportate su un apposito registro). I pittogrammi dovranno essere corrispondenti alla Norma UNI EN ISO 7010. Tutte le apparecchiature elettriche messe in opera saranno caratterizzate da un grado di protezione (IP) idoneo al tipo ed all'uso del singolo locale.

Dovranno avere caratteristiche adatte all'ambiente di installazione ed alle modalità di impiego (es. grado di protezione, classe di isolamento, ecc.).

In ogni caso il grado di protezione minimo non potrà risultare inferiore a IP20. Tutti gli apparecchi dovranno essere adatti all'installazione "su superfici normalmente incombustibili" (simbolo F).

In generale dovranno essere adatti per costruzione, o con idonei accessori, a resistere agli urti ed alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili nell'ambiente di installazione.

Quando ciò non fosse possibile per specifiche esigenze di natura estetica e/o artistica, dovranno essere adottate idonee misure preventive in sede di installazione.

Qualora Marca e Modello di corpo illuminante non sia espressamente specificato negli elaborati di progetto, la scelta dovrà comunque ricadere tra le Ditte costruttrici inserite nell'Elenco Marche approvato.

In ogni caso, prima dell'installazione, si dovrà ottenere la preventiva approvazione scritta del Committente, tramite la Direzione Lavori, fornendo opportuna documentazione tecnica e, ove richiesto, campionatura dell'apparecchiatura in oggetto.

Gli apparecchi dovranno riportare chiaramente la tensione nominale di funzionamento ed il tipo di illuminazione (permanente o non permanente).

Gli apparecchi dovranno riportare chiaramente indicati i dati delle lampade e, dove necessario, della batteria da sostituire. Le informazioni relative alla corretta sostituzione delle lampade dovranno comprendere il tipo, la tensione nominale e la potenza nominale. Le informazioni relative alla corretta sostituzione della batteria dovranno includere il tipo e la tensione nominale.

Gli apparecchi autonomi dovranno riportare l'indicazione dell'intervallo massimo raccomandato dopo il quale le batterie dovranno essere sostituite e sulle batterie dovrà essere marcato il mese e l'anno di fabbricazione.

I portalampade per le lampade di sicurezza, negli apparecchi componibili, dovranno essere chiaramente identificabili.

Gli apparecchi di sicurezza combinati dovranno riportare i dati relativi alla corretta sostituzione di tutte le lampade.

Le lampade utilizzate nel circuito di sicurezza e di alimentazione ordinaria dovranno avere le stesse caratteristiche.

Sugli apparecchi autonomi dovrà essere indicata la durata del funzionamento in emergenza, che sarà scelta fra i valori normalizzati di 1h o 3h (1h solo per locali tecnici). Tutti gli apparecchi di sicurezza, eccetto quelli con diagnosi centralizzata, dovranno incorporare un segnale, per es. una lampada, che indichi le seguenti condizioni:

- alimentazione ordinaria collegata
- batteria sottocarica
- continuità del circuito attraverso il filamento della lampada, se del caso.

Negli apparecchi combinati ad alimentazione di sicurezza centralizzata, un adeguata separazione fra alimentazione ordinaria di sicurezza dovrà essere assicurata mediante un doppio isolamento, un isolamento rinforzato, uno schermato collegato a terra o altri mezzi equivalenti.

Gli apparecchi di sicurezza autonomi dovranno impiegare batterie che non richiedano la sostituzione per almeno 4 anni di funzionamento ordinario, e non vi dovranno essere interruttori fra la batteria e la lampada, salvo il dispositivo commutatore.

Gli eventuali dispositivi di telecomando a distanza dovranno essere del tipo adatto a consentire l'intervento degli apparecchi autonomi anche in caso di cortocircuito, interruzione o messa a terra dei cavi di telecomando.

Tipo con corpi illuminanti autoalimentati

Impianto di illuminazione di sicurezza con apparecchi autonomi

L'illuminazione di sicurezza sarà ottenuta in generale mediante l'impiego di corpi illuminanti autonomi conformi alle norme CEI 34-21 e 34-22 alla norma di prodotto 60598.2.22 - 60598.1, con autodiagnosi, con autonomia di almeno 3 ore, completi di lampada ed accumulatori ermetici al Ni-Cd incorporati, con dispositivi di intervento e di ricarica automatici (tempo di ricarica 12 ore).

In corrispondenza delle porte e delle uscite di sicurezza saranno installati idonei indicatori luminosi in condizioni di emergenza (normalmente spenti-salvo indicazioni deducibili in corso d'opera), corredati di pittogrammi normalizzati secondo il Titolo V del DLgs 81/08.

Rispondenze normative e dati tecnici

- Norme CEI 34-21 34-22
- norma di prodotto 60598.2.22 - 60598.1
- Direttiva 89/336/EMC - EN 55022 - EN 55082-2C
- Alimentazione 220-240 V 50 Hz
- lampade (come necessario)
- classe di isolamento II
- contrassegno di Montaggio F per superfici infiammabili e posa in ambienti 64-2 IV ed.
- temperature massime vedi normative
- batteria ricaricabile Ni-Cd
- autonomia 1 h loc. tecnici/3h rimanenza degli ambienti
- tempo di ricarica 12 h

Tutti i complessi autonomi saranno monitorati da sistema di diagnosi centralizzata.

Caratteristiche di posa

I corpi illuminanti dovranno essere adatti per pose direttamente a soffitto o su altre superfici, adatti a posa con sospensione, o su blando, la fornitura dovrà essere comprensiva degli accessori di posa e di collegamento elettrico atti a garantire il grado di protezione indicato dal costruttore, nella fornitura dovranno essere compresi i tubi al neon ed ogni altro accessorio.

Impianto di illuminazione di sicurezza con controllo centralizzato

Sarà garantita l'illuminazione di sicurezza prevista dalla normativa in riferimento alla tipologia di edifici. In particolare, verrà prevista l'illuminazione delle uscite di sicurezza all'interno delle parti comuni condominiali commerciali e tecniche.

La soluzione individuata per tale illuminazione, verrà garantita da apparecchi dotati di kit di emergenza (batteria ed inverter) autonomi, con o senza segnaletica della via d'esodo.

Tutti gli apparecchi dotati di gruppo di emergenza autonomo dovranno utilizzare dispositivi inverter adeguati ad essere interfacciati con un sistema per il controllo centralizzato dell'illuminazione. Tale sistema prevede una o più apparecchiature a microprocessore (centraline) che verifica lo stato di funzionamento degli apparecchi collegati tramite una linea polarizzata, permettendo di individuare in modo semplice ed immediato le anomalie ed i guasti e quindi semplificando le operazioni di manutenzione in sistemi di notevole complessità.

A tale scopo, gli apparecchi saranno dotati di un apposito circuito che permette all'utente di assegnare un numero identificativo ad ogni singolo apparecchio, dialoga con la centralina e consente di effettuare periodicamente test automatici di funzionamento segnalando eventuali anomalie ad un sistema di supervisione e di stampare un rapporto scritto sull'esito delle verifiche.

Per avere la certezza che un impianto rispetti tutti i requisiti tecnici e normativi, e che soprattutto mantenga nel tempo tutte le caratteristiche di sicurezza e di prestazioni, è necessario stabilire i criteri delle verifiche periodiche. La norma EN 50172 "Sistemi di illuminazione di sicurezza", ha stabilito una serie di procedure da seguire per mantenere in efficienza l'impianto di illuminazione di sicurezza; la norma prescrive che le verifiche di routine, i risultati dei test, i difetti ed eventuali altre alterazioni dell'impianto, unitamente ad ogni intervento di manutenzione, siano annotate su di un registro per i controlli periodici (Log Book).

La stampa degli esiti dei test (quando disponibile) corredata di giorno e ora, può quindi essere allegata al registro dei controlli periodici, a disposizione per le eventuali ispezioni.

Tipologia di interfaccia con il sistema di supervisione, capacità del quantitativo di centraline da controllare e correlato numero di corpi illuminanti in grado di controllare, sarà in funzione del sistema effettivamente prescelto. Lo stesso dicasi per quanto concerne le caratteristiche di lunghezza/tipologia di bus da approntarsi (indicazioni del costruttore).

4.7.9. Impianti di illuminazione ordinaria

Generalità

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dalla Committenza, scegliendolo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- a fluorescenza a risparmio energetico;
- a LED;

In generale tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere omologati e muniti della marcatura IMQ, VDE o altro marchio riconosciuto.

Dovranno avere caratteristiche adatte all'ambiente di installazione ed alle modalità di impiego (es. grado di protezione, classe di isolamento, ecc.).

In ogni caso il grado di protezione minimo non potrà risultare inferiore a IP20. Tutti gli apparecchi dovranno essere adatti all'installazione "su superfici normalmente incombustibili" (simbolo F).

In generale dovranno essere adatti per costruzione, o con idonei accessori, a resistere agli urti ed alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili nell'ambiente di installazione.

Quando ciò non fosse possibile per specifiche esigenze di natura estetica e/o artistica, dovranno essere adottate idonee misure preventive in sede di installazione.

Qualora Marca e Modello di corpo illuminante non sia espressamente specificato negli elaborati di progetto, la scelta dovrà comunque ricadere tra le Ditte costruttrici inserite nell'Elenco Marche approvato.

In ogni caso, prima dell'installazione, si dovrà ottenere la preventiva approvazione scritta del Committente, tramite la Direzione Lavori, fornendo opportuna documentazione tecnica e, ove richiesto, campionatura dell'apparecchiatura in oggetto.

Per le specifiche tecniche ed i dettagli degli impianti di illuminazione dell'edificio, ad esclusione del piano seminterrato e dell'illuminazione di emergenza e delle vie d'esodo, si rimanda ad opportuna documentazione progettuale architettonica.

La Progettazione architettonica prevede l'installazione delle seguenti lampade:

- Faretto ad incasso in tutte le zone controsoffittate degli appartamenti Rossini Illuminazione-mod.10417 (o similare), come da elaborati grafici;
- Lampade Zumtobel modello Chiaro II (o similare) per le scale e le zone comuni. Plafoniera IP65, coppa in policarbonato trasparente con emissione di luce diretta/indiretta ottimizzata.

Omologata per montaggio in ambienti interni ed esterni coperti da tettoie, potenza come da elaborati grafici.

- Lampade Legrand modello Krupka (o similare) per le cantine. Lampada a plafone IP44, potenza 60W.
- Corpo illuminante modello Zumtobel modello Aquos II (o similare) installazione in locali tecnici e di servizio. Potenza come da elaborati grafici.
- Corpo illuminante a led su palo, modello iGuzzini Delphi sistema cut-off (o similare), per la zona parcheggi scoperti al piano terra. Apparecchio illuminante in alluminio pressofuso ad illuminazione diretta a LED IP66 con ottica stradale/ciclabile. Potenza come da allegati grafici (palo Multiwoody mono-doppio braccio).
- Corpo illuminante modello iGuzzini iPro (o similare), installato a parete (balconi ballatoi); picchetto a terra per aree a verde. Corpo illuminante orientabile a LED IP66 a luce diretta. Potenza come da elaborati.
- Corpo illuminante modello iGuzzini Reflex (o similare), installazione ad incasso per i moduli M ed S. Corpo illuminante in alluminio a LED ottica UGR<19 IP20. Potenza 22W.
- Per illuminazione atri con plafone a doppia altezza (moduli AST e APP), iGuzzini mod. In 60, completi di lampade fluorescenti lineari, potenza come da elaborati grafici (o similare).

Corpi illuminanti

Di seguito vengono riportate le specifiche relative alle principali tipologie di apparecchi impiegati.

Plafoniere per lampade fluorescenti - posa a plafone o in controsoffitto (ambienti ordinari)

- esecuzione: per interno
- riferimento: norme CEI 34-21 e 34-23
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in lamiera di acciaio di spessore minimo 6/10 pressopiegata e verniciata a forno con polveri epossidiche previa fosfatazione della lamiera
- gruppo ottico: riflettori o diffusori secondo caratteristiche del progetto esecutivo
- grado di protezione: \geq IP20
- isolamento: \geq classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, con condensatore di rifasamento a cos ϕ 0.9, morsetti in policarbonato 2 poli più terra con serratilo 2.5mm² e portafusibile sezionabile (fusibile 5x20-2A), cavetto rigido termoresistente HT105 sezione \geq 0.75mm², portalampada G13 in policarbonato, starter e reattore di tipo elettromeccanico a basse perdite (i casi in cui il progetto esecutivo non preveda l'impiego di reattori elettronici)

In generale le plafoniere dovranno sempre essere dotate di schermi diffusori e/o frangiluce per la limitazione di fenomeni di abbagliamento diretto.

Plafoniere per ambienti umidi (esecuzione stagna)

- esecuzione: per interno e/o per esterno
- riferimento: norme CEI 34-21 e 34-23
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro o in policarbonato infrangibile, stampato ad iniezione, autoestinguenza in classe V2 o superiore; ganci di chiusura imperdibili in acciaio inox per apertura a sospensione dello schermo a cerniera, con possibilità di fissaggio antivandalico; guarnizione antinvecchiamento in poliuretano espanso; pressacavo PG 13.5 per cavo da 12 a 14 mm
- gruppo ottico: coppa in policarbonato infrangibile trasparente, stabilizzato ai raggi UV, autoestinguenza classe V2, con prismatura interna ad alto rendimento luminoso; piastra riflettente e portaccessori elettrici in acciaio zincato, preverniciato bianco con polveri poliestere stabilizzata ai raggi UV, ancorata al corpo dell'apparecchio con dispositivo anticaduta;
- grado di protezione: \geq IP65
- isolamento: \geq classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, con condensatore di rifasamento a cos ϕ 0.9, morsetti in policarbonato 2 poli più terra con serratilo 2.5 mm² e portafusibile sezionabile (fusibile 5x20-2A), cavetto rigido termoresistente HT105 sezione \geq 0.75mm²,

portalampada G13 in polycarbonato, starter e reattore di tipo elettromeccanico a basse perdite (i casi in cui il progetto esecutivo non preveda l'impiego di reattori elettronici)

- versione per luoghi con pericolo di esplosione: max temperatura di funzionamento normale: 90 °C, max temperatura superficiale in caso di guasto: 120 °C

Plafoniere per lampade fluorescenti a risparmio di energia

- esecuzione: per interno e/o per esterno
- riferimento: norme CEI 34-21 e 34-23
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in polycarbonato antiurto ed autoestinguente classe V2 con anello esterno in ABS
- gruppo ottico: riflettore in lamiera d'acciaio verniciata bianca
- grado di protezione: \geq IP54
- isolamento: \geq classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, con condensatore di rifasamento a cos ϕ 0.9, morsetti in polycarbonato 2 poli più terra con serrafilo 2.5mm², cavetto rigido termoresistente HT105 sezione \geq 0.75mm², portalampada in polycarbonato

Faretti ad incasso per lampade LED ottica UGR<19

- esecuzione: per interno ad incasso
- riferimento: norme CEI 34-21, 34-23 e CEI 34-31
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in alluminio pressofuso, dotato di molle di aggancio in acciaio cromato tali da facilitare le operazioni di installazione e manutenzione; adatto per montaggio su superfici normalmente infiammabili (simbolo F); completo di asta porta morsetti e portalampade mobile; rotazione del gruppo ottico sull'asse orizzontale e 355° sull'asse verticale
- trasformatore: di sicurezza 220/12V del tipo toroidale carenato con protettore termico incorporato, posto in prossimità dell'apparecchio alimentato, con opportuni accorgimenti atti ad evitare surriscaldamenti ed annerimenti delle superfici di appoggio, giunzioni sul lato primario e secondario eseguite a mezzo morsetti a compressione isolati, con ulteriore protezione mediante guaina termorestringente; collegamento all'apparecchio lato bassissima tensione mediante cavetto al silicone tipo N2GMH2G 2x1.5mm²
- grado di protezione: \geq IP20
- isolamento: \geq classe 3

Corpo illuminante a sospensione

- esecuzione: per interno
- riferimento: norme EN 60598-1
- grado di protezione: IP20

Lampada a sospensione con schermo diffusore cilindrico in foglio di polycarbonato satinato. Struttura in metallo verniciato, attacco a soffitto in fusione di alluminio e rosone in tecnopolimeri stampati ad iniezione.

Schermo inferiore in acrilico con finitura prismatica, per l'occultamento delle sorgenti luminose e miglioramento dell'emissione della luce verso il basso.

Sospensione con cavetti in acciaio plastificato con dispositivo di regolazione facilitata e millimetrica.

Sorgente luminosa affidata a quattro lampade fluorescenti con alimentazione elettronica.

Sistema di chiusura dello schermo tramite clips in materiale plastico trasparente.

Completo di sorgenti luminose fluorescenti compatte (4x26W-2700 K).

Faretti ad incasso per lampade LED-posa immersione

Apparecchio da incasso monocromatico da immersione IP68 10mt. Apparecchio totalmente in acciaio inox AISI 316L per la massima affidabilità nel tempo, anche in ambienti con alto tasso di salinità.

Vetro di chiusura temperato trasparente.

Viti in acciaio e guarnizione in silicone.

Versioni:

- Alimentatore esterno da 350mA D.C., n° LED 3x1,3 W neutral White e cavo di alimentazione 2x1 H07RN 8F 3mt compresi.

- Alimentatore esterno da 1050mA D.C., n° LED 9x1,3 W neutral White e cavo di alimentazione 2x1 H07RN 8F 3mt compresi.

Modulo luminoso su profilo (fluorescente-Led)

- esecuzione: per interno a incasso
- riferimento: norme EN 60598-1
- grado di protezione: IP 20
- classe isolamento: I
- corpo: in alluminio, idoneo alla realizzazione di sistema tipo gola luminosa/luce continua nelle conformazioni:
- Emissione diffusa con schermo in metacrilato opale
- Fluorescente 1x35,2x35,3x28,3x35W - 3000°K
- LED 13, 22, 45, 67W

Pittogramma luminoso monitor della via di fuga

- esecuzione: a plafone, incasso con pittogramma sporgente
- riferimento: visibilità minima 30mt secondo UNI 1838
- IP20
- Apparecchio da incasso costituito da lastra di vetro acrilico con simbolo della via di fuga in stampa digitale, in esecuzione mono o bilaterale
- Carter LED in pressofusione di alluminio verniciata a polvere in colore alluminio/argento
- Segnaletica monolaterale stampata in bianco sul lato posteriore
- Sorgente led puntiforme con luminosità omogenea
- LED per retroilluminazione del pittogramma segnaletico
- Luminanza > 500 cd/m² nella parte bianca
- Driver compatibile 230V AD/DC 50/60Hz-potenza 5 W.

Temperatura di colore

La temperatura di colore delle lampade fluorescenti o a scarica dovrà essere scelta in funzione della destinazione d'uso degli ambienti in cui saranno installati i sistemi di illuminazione artificiale. A tale proposito si dovrà fare riferimento ai valori indicati dalla norma UNI EN 12464 "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni".

Di norma per valori di illuminamento fino a 300 lux saranno preferite temperature di colore fino a 3300 - 3500 K (W); per illuminamenti da 300 fino a 600 lux temperature di colore comprese fra 3500 e 4500 K (I); per illuminamenti superiori a 600 lux temperature di colore comprese fra 4500 e 6000 K (I - C).

Il grado e l'indice di resa dei colori dovrà essere, in generale, conforme a quanto prescritto dalla norma succitata; negli ambienti residenziali, commerciali e terziari l'indice di resa cromatica non dovrà mai essere inferiore a 1B ($80 \leq Ra \leq 90$).

In ogni caso per la scelta della temperatura di colore e dell'indice di resa cromatica delle lampade, quando questi dati non sono chiaramente specificati negli elaborati del progetto esecutivo, dovrà essere richiesta la preventiva autorizzazione scritta del Committente, tramite la Direzione Lavori.

Parametri illuminotecnici

In relazione alla destinazione d'uso dei vari ambienti, saranno considerati, per l'illuminazione generale, i livelli di illuminamento medi orizzontali, indicati dalle norme UNI EN 12464 "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni".

Negli ambienti chiusi è ammesso sul piano orizzontale a 0,85 m dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) come da tabella a seguire.

In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non solo dovranno di norma avere differenze nei valori medi di illuminazione inferiori al 50%, ma la qualità dell'illuminazione dovrà essere la stessa o simile.

All'aperto, il coefficiente di disuniformità può raggiungere più elevati valori, fino a un massimo di 8, salvo particolari prescrizioni al riguardo.

I valori di illuminamento di cui sopra, saranno ottenuti, in generale, mediante l'impiego di lampade ad elevata efficienza luminosa (lampade a LED, tubi fluorescenti, lampade a scarica nei gas, ecc.). Le norme UNI EN 12464 sopra richiamate costituiranno il riferimento anche per la scelta della tonalità di luce ed il grado di resa dei colori delle sorgenti luminose, oltre che per le caratteristiche di limitazione dell'abbagliamento diretto degli apparecchi illuminanti.

Con tutte le condizioni imposte, sarà calcolato, per ogni ambiente, il flusso totale emesso in lumen, necessario per ottenere i valori di illuminazione in lux prescritti; per fare ciò si impiegheranno le tabelle dei coefficienti di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione previsto.

Dal flusso totale emesso si ricaverà il numero e il tipo delle sorgenti luminose; quindi il numero degli apparecchi di illuminazione.

Per i livelli d'illuminamento previsti sarà utilizzato come riferimento la Norma UNI EN 12464-1 di cui evidenziamo i dati rilevanti.

Ambiente o compito visivo	Illuminamento medio mantenuto Em (Lux)	Indice unificato di abbagliamento UGRL	Indice minimo resa del colore Ra
Uffici	500	19	80
Reception	300	22	80
Archivi	200	25	80
Zone di circolazione e corridoi	100	28	40
Scale/aree circolazione	150	25	40
Locali impianti	200	25	60
Magazzini	100	25	60
Servizi igienici	200	25	80
Control Room	500	19	80
Asilo, aule	300	19	80
Mense	200	22	80
Zone di vendita	300	22	80
Locali tecnici	200	25	60

I valori sono da intendere come valori medi mantenuti sul piano di riferimento (0,85 per i piani di lavoro e a pavimento per le zone di passaggio) e al momento della manutenzione programmata (indicativamente dopo 6 mesi).

A seguire, il rapporto tra illuminamenti e uniformità nelle zone immediatamente circostanti e nelle zone del compito (riferimento Norma UNI EN 12464-1).

	Illuminamento del compito (Lx)	Illuminamento delle zone immediatamente circostanti
	≥ 750	500
	500	300
	300	200
	≤ 200	Ecompito
Uniformità	≥ 0.7	≥ 0.5

Criteri di installazione

Il circuito elettrico degli apparecchi dovrà essere applicato su di un unico elemento asportabile, solidale con il diffusore o, preferibilmente, sistemato sul fondo dell'apparecchio.

Se il circuito è solidale con il diffusore, questo, quando viene disaccoppiato dalla parte fissa dovrà rimanere ancorato a mezzo di catenelle o cerniere e comunque sostegni anticaduta.

Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro ad un morsetto di terra. Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 1,5 mmq e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo/verde.

Il fissaggio delle apparecchiature interne deve essere effettuato esclusivamente a mezzo viti, con guarnizioni o rosette antivibranti; è vietato l'uso di rivettature o fissaggi a pressione o a scatto. La viteria e bulloneria dovrà essere in materiale inossidabile.

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore e comunque in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e/o sostituzione e in modo da evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Le derivazioni ai singoli apparecchi illuminanti dovranno fare capo ad una apposita cassetta di derivazione completa di morsettiera, evitando nel modo più assoluto le connessioni all'interno dei corpi illuminanti e delle cassette per i frutti di comando.

Sugli apparecchi stagni l'entrata del cavo dovrà avvenire tramite pressacavo o con flessibile munito di raccordo.

La connessione a ciascun apparecchio illuminante da interno, sia diretta che con interposta presa e spina, dovrà essere eseguita con breve tratto di cavetto flessibile 2x1,5 mm² +T.

Per gli apparecchi costruiti per essere impiegati nei luoghi con pericolo di esplosione, dovrà essere usato un raccordo flessibile adeguato avente idoneo grado di protezione.

Per le apparecchiature installate su superfici metalliche e/o murarie di particolare pregio architettonico le derivazioni ove indicato nei progetti saranno eseguite con conduttori ad isolamento minerale entro tubo in rame.

Per gli apparecchi da esterno la connessione dovrà transitare normalmente nell'elemento tubolare di supporto.

Le derivazioni degli apparecchi illuminanti nei controsoffitti dovranno essere realizzate esclusivamente da apposite cassette di derivazione per ciascuno di essi. In generale saranno utilizzati cavetti tipo FG16(O)R16 - FG16(O)M16 0.6/1kV 3G1.5mm² a norme CEI 20-20 e 20-22 CEI 20-40.

Le derivazioni potranno essere volanti fino a lunghezze inferiori a 100cm; per lunghezze superiori dovranno essere munite di un tubo guida opportunamente staffato.

Gli eventuali trasformatori di sicurezza 220/12V per i faretti con lampade ad alogeni o le cassette con gli accessori di funzionamento per i faretti con lampade a scarica, dovranno essere posti in prossimità dell'apparecchio alimentato prendendo opportuni provvedimenti per evitare il più possibile surriscaldamenti e annerimenti delle superfici di appoggio.

Le giunzioni dei trasformatori ed alimentatori dovranno essere eseguite a mezzo morsetto a compressione isolati, e con guaina termorestringente per il ripristino completo dell'isolamento.

Particolare cura si dovrà porre all'altezza e al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto e indiretto.

In interni, generalmente, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito. In locali di abitazione è tuttavia consentita la disposizione di apparecchi a parete (applique), per esempio, nelle seguenti circostanze:

sopra i lavabi a circa 1,80 m dal pavimento;

in disimpegni di piccole e medie dimensioni, sopra la porta.

L'impianto di illuminazione negli ambienti civili e residenziali sarà costituito da gruppi di punti luce opportunamente distribuiti nei locali, secondo le indicazioni della Guida CEI 64-50.

In generale saranno previsti:

circuiti terminali realizzati con conduttori di sezione 1.5 mm² facenti capo ai punti luce e di accensione;

circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 2.5 mm² per la derivazione dei circuiti terminali, protetti da interruttori magnetotermici differenziali In 10A;

punti luce a soffitto o a parete per il collegamento dei singoli apparecchi illuminanti;

punti di comando per punti luce singoli o in parallelo realizzati con apparecchi di tipo componibile rispondenti alle norme CEI 23-9 e con Marchio di qualità, inseriti in scatole portafrutto, montati su appositi supporti isolanti in termopolimero fissati a mezzo viti e protetti da apposite placche.

Tutte le derivazioni terminali dei punti luce e dei punti di accensione faranno capo al circuito dorsale corrispondente. All'interno delle cassette portafrutto utilizzate per i punti di accensione saranno vietati il transito e le connessioni di circuiti con diversa destinazione (prese ed ausiliari). Negli spazi comuni e nei locali in cui sia prevista la presenza di anziani o persone disabili, i punti di comando

dovranno essere individuabili anche in condizione di oscurità; si dovrà quindi prevedere l'impiego di frutti di comando di tipo luminoso o fosforescente.

Di norma i punti di accensione saranno installati ad una quota di 90 cm dal pavimento finito, salvo i casi previsti dalla legge 9 gennaio 1989 n° 13; in ogni caso valgono come riferimento le quote indicate dalla Guida CEI 64-50 edizione V del 2008 articoli 4.12 e 4.132.

4.7.10. Impianto fotovoltaico

Generalità

Sulle coperture dei vari edifici verranno realizzati impianti fotovoltaici, come prescritto dalla LR 6_2008, dal D. Lgs 28/11, e come descritto nella documentazione tecnica e grafica.

I generatori fotovoltaici dovranno essere montati su tetti piani, pertanto andranno installati regolarmente secondo le indicazioni del produttore, senza compromettere le funzionalità dell'impermeabilizzazione del tetto stesso.

Tipologia materiali

I moduli fotovoltaici dovranno essere in silicio monocristallino con altissima resistenza agli agenti atmosferici, telaio indeformabile in alluminio anodizzato (colore Anodizzazione a scelta della D.L./D.A./Committenza), resistente alla corrosione e dotato di asole e fori di fissaggio alla sottostruttura. Essi dovranno presentare, tra le altre, le caratteristiche di seguito riportate:

Per gli edifici:

- Potenza nominale: 310 Wp (STC)
- Tensione nominale V_{mpp} : 36.4V
- Corrente nominale I_{mpp} : 8.55A
- Tensione a vuoto V_{oc} : 45.2V
- Corrente di corto circuito I_{sc} : 8.86°

Il sistema dovrà essere adatto all'installazione per tutti i tetti piani degli edifici AST, APP, M ed S verrà fornito con una sottostruttura propria sulla quale verranno integrati i pannelli fotovoltaici, installati con un'inclinazione di 10° rispetto all'orizzontale.

Ogni modulo dovrà essere dotato di ottimizzatori di potenza integrati (MPPT) in maniera da massimizzare la propria produzione indipendentemente dagli altri moduli. Questo in altre parole significa che l'ombreggiamento parziale di alcuni moduli, non influisce sul rendimento dell'intera stringa. In tale maniera possono essere collegate ad uno stesso inverter stringhe con quantità di moduli differenti tra loro.

Gli inverter dovranno essere installati in relazione alla potenza nominale installata e dovranno prevedere SPD integrati, il modulo di comunicazione RS485/232 per integrazione su sistema di monitoraggio / supervisione e presentare, tra le altre, le seguenti caratteristiche:

- Efficienza: 98%
- Massima tensione in ingresso V_{dc} : 950V
- Massima corrente in ingresso I_{dc} : 22 A
- Inseguimento del punto di massima potenza MPPT

I quadri di stringa dovranno essere dotati di sgancio ai sensi della normativa vigente e di moduli di monitoraggio singola dei parametri di stringa singola. Sonde di temperatura moduli, temperatura esterna e sonda di irraggiamento con Classe di precisione non superiore a 1.

La struttura di montaggio da installare sulla copertura del fabbricato dovrà essere in alluminio / acciaio zincato con certificato di Garanzia sulla zincatura pari ad almeno 30 anni / acciaio Corten (scelta del materiale e della eventuale verniciatura di finitura - compresa - a scelta della DA/DL/Committenza) con viteria ed accessori in acciaio INOX.

Per quanto riguarda i cavi di collegamento, dovranno essere utilizzati cavi di tipologia FG21M21 come specificato nella norma CEI 20-91.

L'Appaltatore si impegna a fornire ed installare i relativi apparati e componenti, che saranno nuovi, completi e perfettamente funzionanti.

Gli apparati ed i componenti che non vengano esplicitamente specificati ma che risultino necessari per le attività operative dell'appaltatore dovranno essere inclusi fra i prodotti da fornire, e dovranno essere messi a disposizione a cura e spese dell'appaltatore.

Ciascun componente deve essere imballato allo scopo di mantenerne l'integrità e i requisiti fino alla consegna dell'impianto.

4.7.11. Impianto telefonico

Generalità

Per questo impianto si deve, prendere accordi con il gestore della rete telefonica per avere gli opportuni elementi necessari alla realizzazione dell'impianto.

Pertanto, lo scopo della presente progettazione prevede la sola predisposizione delle vie cavo le cui caratteristiche sono riportate nello specifico capitolo.

Raccordo alla rete telefonica esterna

L'impianto ha origine dalla rete F.O./rame del Gestore delle Telecomunicazioni, che si attesterà agli armadi stradali (dim. indic. 150x70x50 cm), posizionati all'esterno/perimetro del complesso. Da questi armadi partirà la distribuzione che andrà a servire i vari edifici del complesso.

Caratteristiche principali di un impianto telefonico

L'arrivo in ogni singolo edificio è previsto mediante tubazioni interrate nei locali quadri elettrici situati al piano interrato di ogni edificio, dove verrà installato l'armadio tecnico di distribuzione.

Da tale box si dirameranno canalizzazioni dedicate in via esclusiva a tale servizio, all'interno dei cavedi tecnici ispezionabili ad ogni piano, fino alle scatole di pianerottolo e di qui agli alloggi. All'interno delle varie unità, abitative e commerciali, la distribuzione sarà del tipo in rame mediante l'utilizzo di cavi UTP e prese RJ45. I sistemi faranno riferimento a sistemi Categoria 6 per moduli M-S; 5E per moduli AST-APP.

L'impianto telefonico del gestore dei servizi di telecomunicazione è solo predisposto. Sarà cura del gestore posare l'armadio di permutazione nel locale contatori e la prima presa telefonica all'interno delle U.A.

Il cavo 4 coppie posato all'interno delle unità abitative collega le prese RJ45 "in campo" con origine dalla scatola di ingresso dei servizi telefonici U.A.

I cavi saranno ultimati, all'interno della scatola dei servizi telefonici, mediante crimpatura maschia RJ45. Quanto sopra rende fruibile i servizi telefonici, intesi come pura telefonia che come telecomunicazioni internet, dal momento in cui gestore (es. Telecom) fornirà un router apposito per le connessioni sopra predisposte e descritte.

Tutte le scatole e le condutture per l'impianto telefonico saranno separate da quelle degli altri impianti.

Per gli ascensori sarà fornita un'ulteriore linea telefonica dal box sino al quadro ascensore fornito da terzi e previsto in corrispondenza dello sbarco più alto di ogni ascensore.

4.7.12. Impianto trasmissione dati

Generalità

L'impianto di cablaggio strutturato dovrà essere conforme alle corrispondenti norme ISO / EN / CEI nonché ai seguenti principali standard di riferimento ed agli eventuali aggiornamenti pubblicati dal CISPR e dal IEC CENELEC. Tutti i sistemi proposti dovranno essere in possesso dei certificati di omologazione ISCOM/ISCTI in corso di validità.

In generale tutti i componenti dell'impianto dovranno essere omologati e muniti della marcatura IMQ, VDE o altro marchio riconosciuto.

Tutti i cavi proposti rame ed ottici saranno in possesso di marcatura CE e di DoP dichiarazione di prestazione secondo il regolamento prodotti da costruzione CPR UE305/2011 Tabella CEI UNEL 35016, EN 50575.

I Connettori RJ45 proposti per l'attestazione dei cavi in rame saranno ad aggraffatura rapida i quali riducono i tempi di installazione e sono dotati di un sistema di protezione del contatto brevettato RTF. I Connettori in fibra ottica proposti saranno connettori pig tail che consentono ridotti tempi di installazione. Inoltre, per ciascuna tipologia di connettori ossia ST, SC, LC, sono proposti connettori con prestazioni OM2 OM3 ed OM4 ed OS2.

I connettori in fibra ottica preterminati, prelappati proposti (laddove impiegati) saranno connettori a tecnologia LC Low Loss a basse perdite e consentono ridotti tempi d'installazione.

Gli impianti trasmissione dati avranno percorso distinto da tutti gli altri impianti presenti all'interno del complesso edilizio.

L'impianto seguirà una distribuzione di tipologia stellare e utilizzerà cavi in rame cat. 5E/6 in funzione delle necessità/mansioni svolte in ambiente (5E per moduli AST-APP/ Categoria 6 per moduli M-S). In particolare, la topologia del cablaggio strutturato sarà di tipo stellare gerarchico con la realizzazione dei distributori di piano e/o di edificio e /o di comprensorio. Ogni distributore sarà servito da armadi rack per i dati e da armadi rack per la telefonia oppure per la suddivisione tra parte attiva e passiva.

I circuiti di distribuzione dei servizi per telecomunicazioni saranno dimensionati, progettati e costruiti avendo come riferimento:

- la regola d'arte attuale;
- le prescrizioni del Progettista espresse tramite la presente Norma Tecnica e gli altri documenti di progetto;
- le norme di riferimento;
- le condizioni ambientali di posa;
- le modalità di posa.

Deve essere garantito il rispetto delle esigenze funzionali di sicurezza e di manutenzione degli impianti nel loro complesso e delle singole apparecchiature.

Limite della fornitura in opera

La fornitura e posa in opera dei circuiti compresi nel presente capitolo comprende:

- fornitura di conduttori completi di tutti i componenti e degli accessori nella quantità stabilita dal progetto e dagli schemi elettrici ed eventualmente dalla Direzione dei Lavori;
- il collegamento alle unità di concentrazione secondo il progetto;
- la fornitura di campionature delle varie tipologie di componenti;
- l'esecuzione di prove e verifiche dell'installazione secondo norme C.E.I. e le prescrizioni delle ditte costruttrici con emissione della relativa certificazione.

Condizioni ambientali di posa

I componenti dei circuiti dovranno essere scelti e dimensionati sulla base delle seguenti condizioni ambientali e di posa:

- Temperatura aria ambiente massima: 40° C;
- Temperatura aria ambiente minima: 10° C;
- Umidità relativa massima: 80%.

Modalità di posa

I circuiti potranno essere posati secondo una o più delle seguenti modalità di posa:

- entro tubazioni incassata a parete e/o a soffitto e/o a pavimento;
- entro tubazioni o canaline;
- in vista a parete e/o a soffitto.

Per l'installazione dei componenti ed apparecchiature dovranno essere adottati tutti i necessari mezzi e dispositivi di sicurezza (carrelli manuali, carrelli elettrici, scale etc..) conformemente a quanto stabilito dalle norme e leggi in vigore.

Punto presa dati

Il punto presa per trasmissione dati sarà costituito dalla tubazione in PVC derivato dalla dorsale principale comprensivo di scatola a tre posti da incasso/esterno in grado di contenere al suo interno fino a tre prese RJ45 e comprende i tappi di chiusura per i moduli non utilizzati.

- Tipo RJ45;
- Categoria 5E (per moduli AST-APP) / 6 (per moduli M3-S);
- Classe D/E;
- Corpo in policarbonato autoestinguente;
- Targhetta di identificazione;

- Calza di schermatura in rame stagnato;
- Isolamento > 10 Mohm;
- Diametro conduttori 0,6-0.65mm
- Diametro guaina isolante 1,5mm
- Doratura di protezione 1,3 mm.

L'identificazione del link dovrà essere riportata anche sui due estremi del cavo, sul patch panel all'interno dell'armadio e riportata sul libro delle permutazioni (cartaceo e informatico); la distanza tra il patch panel all'interno dell'armadio di piano e la postazione di lavoro dovrà essere al massimo di 90 metri. Le prese RJ45 dovranno essere di tipo modulare e provviste di icone colorate asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato. L'attestazione delle coppie su ciascuna presa o connettore dovrà rispettare lo standard EIA/TIA secondo la sequenza riportata di seguito

Cavi di distribuzione utente

I cavi utilizzati per le diverse applicazioni saranno i seguenti:

Trasmissione dati ad alta velocità: cavo a quattro coppie twistate UTP categoria 5E/6, classe D/E norma ISO/IEC 11801, isolati, sotto guaina di materiale termoplastico, schermatura del cavo, guaina di colore grigio di tipo LSZH. Tutti i cavi proposti rame ed ottici saranno in possesso di marcatura CE e di DoP dichiarazione di prestazione secondo Il regolamento prodotti da costruzione CPR UE305/2011 Tabella CEI UNEL 35016, EN 50575.

Cavo UTP 4cp. Cat.5E/6

- Diametro conduttori 24AWG;
- Isolamento Pe;
- Diametro isolamento 1 mm;
- Guaina LSZH;
- Colore guaina verde;
- Diametro cavo 6,5mm (max);
- Raggio di curvatura 55mm;
- Temperatura operativa -20°C +60°C;
- Impedenza caratteristica 100 ohm.

Armadi di attestazione e permutazione

Armadio rack 19"

La struttura è costituita da 4 montanti in lamiera di acciaio spessore minimo 1,5mm, con foratura a reticolo passo 25mm, pressopiegati e saldati alla base e alla cimasa. La cimasa è predisposta sia per l'ingresso cavi che per l'installazione di n.4 ventilatori. La base è prevista per l'ingresso cavi con due piastre per il loro bloccaggio.

Lo zoccolo di 80mm di altezza, saldato alla base, ha due pannelli laterali asportabili e due cave in microgiunzione anteriore e posteriore. I fianchi sono facilmente amovibili tramite chiusure a VA di giro. La porta frontale, in lamiera di acciaio 1,5mm di spessore, è dotata di maniglia e di oblò in lexan trasparente spessore 3 mm fissato tramite tubolare zincopassivato. La porta posteriore è in lamiera d'acciaio 1,5mm. Entrambe le porte sono apribili di 110° tramite cerniere in zama.

La struttura dovrà essere predisposta per l'inversione del lato di apertura delle porte. La chiusura avviene tramite serrature a chiave. L'armadio viene fornito con 4 montanti rack 19" in lamiera di acciaio 1,5mm zincopassivati bianchi, regolabili in profondità aventi passo di foratura rispondente alla norma IEC 297-4 e il grado di protezione, determinato in base alla norma EN 60529 10.91 è di IP20. Tutti i pannelli asportabili o incernierati sono dotati di dadi ramati di messa a terra M6 da collegare alla struttura. La verniciatura a polveri epossipoliestere e Ral 7035 bucciato per la struttura e Ral 5016 bucciato per la maniglia.

Sui permutatori, lato collegamenti alle apparecchiature di nodo. andranno montati gli opportuni terminali di attestazione dei collegamenti alle apparecchiature.

Ciascun permutatore sarà corredato con almeno 3 attrezzi di inserzione/disinserzione per le connessioni.

L'armadio sarà attrezzato con pannello prese unel ed interruttore di protezione a due poli protetti di corrente nominale 16 A e caratteristica di intervento B corrente di cortocircuito idonea al punto di installazione dell'apparecchiatura e comunque non inferiore a 6kA.

Pannelli in Cat.5E/6 non schermati (UTP)

Il pannello di permutazione orizzontale (patch panel) dovrà essere utilizzato all'interno degli armadi per l'attestazione di cavi UTP e la relativa permutazione tramite bretelle (patch cord) verso apparati e/o altre tratte di cavo. Le pannellature saranno del tipo modulare ad installazione a vite per armadi a rack 19". Del tipo in plastica certificato a norme UL EIA/TIA-568-A-5, adatti per il collegamento di conduttori 22-26 AWG rigido a 24/48 porte, di capacità idonea al contenimento minimo delle utenze collegate con una ridondanza del 20% per ulteriori ampliamenti.

Le prese RJ45 dovranno avere la possibilità di ospitare icone colorate asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato. In alternativa alle icone potranno essere utilizzati sportellini colorati antipolvere, anch'essi asportabili e con l'identificativo del servizio dati/fonia connesso alla presa, con etichettatura anteriore e posteriore (opzionale) per l'identificazione della postazione di lavoro connesse. Posteriormente i pannelli dovranno avere una barra di fissaggio per i cavi collegati, che garantisca il corretto supporto e il rispetto dei raggi di curvatura richiesti dagli standard.

Nei sistemi di permutazione con connettori RJ45, dovranno essere fornite bretelle di permutazione, realizzate dal fornitore del cablaggio, con cavi UTP Cat.5E/6 di tipo stranded, intestate da entrambi i lati su Plug RJ45. Le lunghezze, che dovranno essere standard, saranno scelte in modo adeguato a garantire un'organizzazione ordinata dell'armadio di permutazione. Per tutte le bretelle di permutazione è richiesta la certificazione di rispondenza alla categoria prodotta dal costruttore, in questo caso secondo EIA/TIA 568-B.2-1 per la categoria 6. La bretella dovrà essere costituita da un cavo a 4cp UTP Cat.5E/6 con impedenza caratteristica 100 ohm, in rame a filamenti 24-AWG e rispondente alla Categoria 5E/6, con guaina di protezione ritardante la fiamma (PVC). Le bretelle RJ45-RJ45 dovranno essere dotate inoltre alle due estremità di connettori RJ45 Cat.5E/6 per la completa connettorizzazione delle 4 coppie, con tecnologia che permetta l'ottimizzazione dell'attestazione del cavo di patch sul plug, così da rispettare, per i componenti in Categoria 6 le specifiche richieste dello standard EIA/TIA 568-B.2-1. I connettori RJ45 dovranno essere inoltre dotati di cappucci plastici possibilmente colorati che permettano l'iconabilità della bretella e la separazione tra le coppie fino al punto di attestazione sul plug RJ45.

Connettori in Cat.5E/6 non schermati (UTP)

Il connettore modulare dovrà essere testato e verificato in modo indipendente da un laboratorio di test riconosciuto a livello nazionale per soddisfare o superare i requisiti di prestazioni di componenti della categoria 5E/6 degli standard Tested a TIA, ISO e IEC da 1 MHz a 500 MHz per supportare lo standard IEEE 802.3a le prestazioni della rete per 10GBASE-T. Il connettore modulare deve essere terminato senza necessità di utensili per punzonatura o altro strumento di terminazione specializzato o proprietario.

Il modulo connettore è dotato di un elemento di terminazione che trattiene i singoli conduttori in sede durante la terminazione. Il modulo di gestione del conduttore incorpora un meccanismo di fissaggio della schermatura dei cavi a 360 gradi, nonché lo stesso ha funzione di serraggio del filo Drain wire ove presente.

Il connettore modulare può essere riutilizzato e supportare più cicli di terminazione e ri-terminazione ed è facilitato da semplici leve di rilascio del blocco di terminazione.

Il modulo connettore RJ45 deve essere progettato per impedire che si verifichi un danneggiamento delle lamelle durante il supporto del POE + in corrispondenza della zona di accoppiamento critico tra i plug e le lamelle del connettore

Il modulo connettore sarà di tipologia con standard Keystone Jack o equivalente.

Il corpo del connettore sarà realizzato in zinco nero pressofuso e tutti i componenti in plastica sono realizzati in materiale plastico UL 94V-0 ad alto impatto, ignifugo.

I cablaggi del connettore devono essere universali e accolgono entrambe le assegnazioni dei pin / pin T568A e T568B.

Il connettore incorpora un PCB di compensazione a tre stadi con un design flessibile integrato che migliora le prestazioni del collegamento e del canale.

Il modulo connettore dovrà essere fornito con icone intercambiabili (voce, dati, A / V e vuoti, codificati in colore corrispondente al volto del connettore) per una facile identificazione e monitoraggio di dati, voce o altre funzioni.

Il modulo connettore dovrà essere disponibile in vari diversi colori, per meglio identificare sottoreti o cablaggi dedicati ad altri impianti.

I moduli connettori dovranno essere dotati di un otturatore interno per proteggere la polvere e detriti. Il modulo connettore ha una profondità massima di 33,25 mm, ogni connettore deve essere identificato sulla sua faccia come CAT 5E/6.

Le suddette prese dovranno essere montate tramite appositi adattatori sui contenitori e prese delle principali serie civile dal lato posto di lavoro e sui patch panel sul lato rack. Non sono ammessi l'utilizzo di connettori di marca diversa dal lato utente al lato rack dati. La sequenza di attestazione potrà essere quella di tipo T568A o T568B, riportata sul frutto con codice colore per entrambe le tipologie.

Le prese RJ45 dovranno avere la possibilità di essere estratte dal fronte della placca senza smontare la medesima, al fine di facilitarne l'installazione e l'eventuale futura manutenzione.

Certificazione dei collegamenti in rame

Tale certificazione dovrà essere effettuata su tutti i collegamenti installati 100%. Per collegamento s'intende il "Channel"; un collegamento che consta di un cavo a 4 coppie twistate e di una presa RJ45 ad ogni estremità che consente un punto di interruzione nel collegamento.

Le misure descritte e i limiti di collaudo scelti sono quelli stabiliti nelle norme ISO/IEC 11801 – 2^a Edizione 2.1 - Classe EA e EIA/TIA-568B2.1 -10 in modalità Channel.

Il tester dovrà essere conforme alle specifiche del livello III Permanent Link e Channel dello standard IEC 61935 che descrive le specifiche richieste da un apparecchio di collaudo da campo dotato di iniettore bidirezionale. Non saranno ammessi test-reports generati con "system set-up" legati ad un particolare costruttore. Si richiede l'uso di strumenti in grado di testare sistemi a frequenza superiore a 550Mhz.

Il rapporto del collaudo (formato 21x29,7) di ogni collegamento fornirà informazioni dettagliate in merito a:

- il nome della struttura e/o cliente finale;
- il nome dell'operatore e/o della società - la data;
- il tipo di cavo utilizzato;
- le norme di collaudo utilizzate;
- la marca, il tipo e il numero di serie dell'apparecchio di collaudo utilizzato;
- lo schema di cablaggio, la continuità dei fili e dello schermo;
- la lunghezza di ogni coppia;
- l'impedenza;
- la resistenza DC;
- l'attenuazione per lunghezza unitaria di ogni coppia;
- il rapporto di collaudo dovrà riportare il risultato più vicino al limite di collaudo (il margine e non-valore misurato più debole) e indicare per detto valore, la frequenza e il valore limite di collaudo autorizzato a detta frequenza;
- la paradiafonia per ogni combinazione di coppia;
- L'ACR al passo di frequenza delle misure di paradiafonia;
- Tutti i parametri di Power Sum relativi (NEXT-ELFEXT-ACR);
- Return Loss.

Certifica dei collegamenti in fibra ottica

Questa convalida dovrà essere effettuata su tutti i collegamenti in fibra ottica installati.

Le misure e i limiti di collaudo scelti saranno quelli stabiliti nelle norme ISO/IEC 11801 – 2^a Edizione.

I collaudi saranno effettuati per mezzo di un power meter alle due lunghezze d'onda specificate.

Le misure saranno rilevate nei due sensi da A-B e da B-A.

- Ogni rapporto di collaudo riporterà:

- il nome della struttura e/o cliente finale
- il nome dell'operatore e/o società
- la data
- le norme di collaudo utilizzate
- la lunghezza del collegamento
- il tipo di fibra installata
- il numero di connettori e giunzioni sul collegamento
- la curva di riflettometria
- l'attenuazione misurata con il limite di collaudo autorizzato rispetto alla configurazione del collegamento

Non saranno accettati collegamenti di qualsiasi configurazione che presentino un'attenuazione superiore a quelle specificate dalle norme succitate.

Saranno preferite le tecniche di connettorizzazione ottica basate sull'utilizzo di Fusion Splicer (giunzione a fusione di pig-tail preconnettorizzate) in modo da ottenere i budget ottici migliori possibili.

4.7.13. Impianto televisivo

Sulle coperture degli edifici verranno installate antenne TV centralizzate per la ricezione dei segnali satellitare e digitale terrestre, ancorate a pali telescopici in acciaio zincato controventati dell'altezza necessaria a garantire un'ottima ricezione, tenendo conto degli ostacoli circostanti.

Per entrambi i sistemi si dovranno predisporre opportuni amplificatori in maniera tale che il segnale risulti di ottima qualità per ciascuna unità abitativa.

I segnali verranno distribuiti mediante partitori SAT e digitali terrestri a due o tre vie, mentre la distribuzione ai piani sarà del tipo a multiswitch, installati in apposite cassette ispezionabili e da cui partiranno le tubazioni protettive opportunamente numerate mediante cartellino identificativo.

Le linee di discesa lungo i cavedi di ogni scala dovranno essere realizzate con cavo coassiale 75 Ohm collegati a terra in partenza ed in arrivo, con bassi valori di attenuazione (n. 1 cavo per impianto digitale terrestre, n. 4 cavi per impianto satellitare).

All'interno di ogni alloggio è previsto un ulteriore derivatore o partitore per distribuire il segnale alle singole prese TV. I partitori e tutti gli apparati attivi/passivi della distribuzione del segnale dovranno essere idonei al sistema TV digitale ed analogico.

Le prese TV dovranno essere installate tipicamente nelle camere da letto e soggiorno.

Normative di riferimento:

- CEI EN 50083-1 1/A1/A2
- CEI 12-43

Nell'ambito delle lavorazioni deve essere contemplata la verifica del corretto livello di segnale derivato presso ciascuna presa allestita.

4.7.14. Impianto antintrusione

Generalità

Il sistema antintrusione contempla l'installazione di contatti magnetici e sensori volumetrici.

L'impianto sarà composto principalmente da:

- centraline, alimentatori, batterie tampone, concentratori,
- sensori volumetrici,
- segnalatori ottici acustici da interno/esterno
- tastierini di interfaccia utente (in corrispondenza dell'accesso/reception)

Centrale antintrusione

Omologazione EN 50131 -1 livello III

Centrale a microprocessore dotata di 8 zone in centrale espandibile a 64 tramite schede concentratore remote.

Zone programmabili come istantanee, ritardate, ultima uscita, panico, tecnologico, tele-soccorso, preallarme, incendio, sabotaggio.

Parzializzazione del sistema fino a 12 settori.

Singolo e doppio bilanciamento degli ingressi

8 ingressi programmabili + 1 ingresso sabotaggio, di base; espandibili sino a 64

6 uscite programmabili (2 relè + 4 OC), di base; espandibili sino a 27

Gestione di 24 codici utente (da 4 a 6 cifre) e 24 chiavi (elettroniche o di prossimità)

Storico 1000 eventi

Programmatore orario settimanale, 8 comandi giornalieri

1 Bus di campo per il collegamento di: max. 8 tastiere display, max. 7 espansioni, max. 16 lettori chiave

Dovranno essere posate le linee di alimentazione/segnale tra i singoli sensori/sirene ed i moduli I/O decentralizzati (cavo allarme 4x0,75+sch. per le protezioni perimetrali e 4x0,75+2x0,5 per le protezioni volumetriche), ed il collegamento bus di comunicazione/alimentazione tra dispositivo centrale e le unità I/O periferiche (cavo definito dal costruttore del sistema).

Tutti i cavi dovranno essere del tipo LSOH.

Non è ammesso il collegamento in serie dei sensori (l'unica eccezione ammessa riguarda i contatti magnetici sulle porte a doppia anta), ad ogni singolo sensore farà cioè capo un ingresso sulla centrale e di conseguenza sarà immediatamente riconoscibile la causa della segnalazione di allarme.

I cavi di segnale verranno posati all'interno delle passerelle metalliche predisposte per le correnti deboli o in tubazioni dedicate.

Le tubazioni incassate nella muratura, contenenti linee di segnale che giungano in prossimità dei singoli sensori/sirene, dovranno essere terminate con scatole portafrutto 503 dotate di moduli passacavo in modo da salvaguardare il grado di finitura anche nel punto di attraversamento della muratura.

L'inserzione/disinserzione del sistema, avverrà da tastierino numerico a bordo centrale.

Sensori/segnalatori in campo

Controllo ambienti

E' previsto un controllo volumetrico dei locali (rivelatori a doppia tecnologia IR+MW)

Conformità allo standard EN50131-2-4

Microonde con portata adattative per la riduzione dei falsi allarmi;

Dispositivo di protezione contro il sabotaggio dovuto ad occultamento del sensore unitamente alla presenza di un coperchio antimanomissione.

Camera ottica sigillata per l'immunità a correnti d'aria ed insetti; immunità ai movimenti di animali domestici di piccola taglia/roditori.

Supervisione dell'alimentazione, per cui al di sotto di una certa soglia, viene attivato un relè di guasto per la segnalazione in centrale

Relè di allarme in caso di mancanza alimentazione.

Copertura a breve raggio 8mt x 10m (standard 18m x 25m)

Controllo Porte/infissi

Controllo perimetrale di porte e infissi apribili mediante contatti magnetici.

Certificazione EN 50131, EN50131-6, EN 60950; 2000; EN 60335.

- Intervallo temperatura di esercizio 8°÷90°C
- Resistenza contatto massima: 150 micro-ohm
- Tensione di scarica minima: 250VDC
- Capacità contatti: 10 VAC
- Corrente conduttiva massima: 1A
- Tensione massima: 100V
- Colore: marrone/bianco

Segnalazione acustica

Il sistema verrà completato da segnalatori acustici da interno / esterno.

- Indicatore sonoro: volume max: >80db
- Indicatore luminoso: lampeggiante
- Tensione esercizio: 9÷30 VDC

- Classe protezione IP \geq 65
- Materiale: ABS
- Posa a vista parete/plafone
- Intervallo temperatura di esercizio -10° ÷ + 55°C

In caso di allarme, verranno attivate le segnalazioni acustiche locali (sirene interne ed esterne) ed inviata una segnalazione al servizio di guardiania tramite BMS.

4.7.15. Impianto videocitofonico

Generalità

Apparecchiatura videocitofonica per impianti di comunicazione audio e video, composto da: posto videocitofonico esterno, posa a parete

- modulo targa d'informazione illuminata
- modulo videocamera a colori
- modulo display alfanumerico 4 righe (per chiamate verso unità abitative)
- modulo citofono

posto videocitofonico interno

postazione videocitofonica fissa, posa a parete con cornetta da parete e modulo video a colori; colore bianco.

- alimentatore di sistema

Posa

Fissa a mezzo di sistemi di fissaggio per posa incassata

4.7.16. Building management system (BMS)

Generalità

Sarà installato un controllo automatico, sia per il funzionamento che per il contenimento dei consumi, basato su un sistema BMS relativamente a questi sistemi:

- Impianto di climatizzazione e trattamento aria (UTA)
- Controllo dei serramenti motorizzati e dei frangisole motorizzati
- Controllo stato/allarmi protezioni/interruttori quadri elettrici
- Controllo consumi elettrici (interfaccia multimetri)

Il sistema, basato su DDC/ interfacciati PC supervisione, permetterà la gestione, comando, regolazione e supervisione da PC remoto dedicato; il pc, posizionato tendenzialmente in guardiania-M3 consentirà il monitoraggio di tutti i sistemi sopra elencati con l'espletamento delle seguenti funzioni:

Verifica costante dell'andamento dei consumi elettrici di ciascun quadro ottenendo informazioni utili per l'individuazione delle utenze maggiormente energivore

Monitoraggio degli stati degli interruttori dei vari quadri –a servizio delle utenze meccaniche- al fine di intervenire repentinamente in caso di scatto di particolari utenze (in maniera cumulativa per la rimanenza).

Verifica stati ed allarmi sistemi di emergenza collegati (antintrusione, rilevazione incendi).

Gestione HVAC per unità trattamento aria (UTA).

Gestione HVAC per sistema di generazione fluidi termici. Per gestione si intende la visualizzazione/impostazione dei parametri principali e la gestione degli allarmi.

Gestione Unità Trattamento Aria, dotate di serrande motorizzate, valvole per batterie riscaldamento, raffreddamento, post-riscaldamento, sezione di umidificazione, sonde temperatura, sonde umidità, velocità dei ventilatori a giri variabili, pressostati differenziali per pulizia filtri.

Il sistema permetterà inoltre la storicizzazione degli eventi e degli interventi manutentivi.

Per il dettaglio dei collegamenti e dei regolatori per il BMS, si rimanda a specifico progetto costruttivo a carico dell'impresa appaltatrice.

La fornitura dei dispositivi/rack di contenimento sarà a carico dell'impiantista meccanico; sarà onere dell'impiantista elettrico provvedere al cablaggio delle apparecchiature in campo ai rack moduli DDC. In particolare, si considera la presenza di un rack di raccolta dei punti di comando/controllo/monitoraggio per ciascun modulo: questi verranno tra loro interconnessi mediante linea F.O. per il riporto dei parametri su pc di supervisione presso la guardiania M3.

Per quanto concerne la qualità/quantitativo dei punti meccanici controllati tramite BMS, si faccia riferimento alle planimetrie/schematici dell'impiantista meccanico.

La fornitura del PC di supervisione sarà a carico dell'impiantista meccanico.

Architettura del sistema

Al fine di consentire il riporto delle grandezze/segnalazioni di cui sopra, si considera l'allestimento di rack di interfaccia, così come deducibile dalla tavola CMC_EZ_3006_a.

Rack di modulo (centro stella di modulo)

In sostanza, per ciascun modulo si considera l'allestimento di un rack 600x600xp=400, comprensivo di:

- n°1 PDU 230V 16A, completa di protezione automatica magt locale da 16A
- n°1 patch panel dati 24 Porte per la connessione Ethernet dal/dai q.e. DDC di modulo
- n° 1 patch panel per l'attestazione della fibra ottica in uscita (verso il centro stella del complesso presso il modulo M3)

Centro stella del complesso (presso reception modulo M3)

Analogamente a quanto previsto per la raccolta dei segnali di ciascun modulo del complesso, si considera l'allestimento un rack centro stella del complesso, costitutivo da n°2 strutture modulari 1000x2100xp=800, ciascuno comprensivi di:

- n°1 PDU 230V 16A, completa di protezione automatica magt locale da 16A
- n°2 patch panel dati 24 Porte per la connessione Ethernet/cablaggio strutturato di modulo M3
- n°2 hub/router per connessione al server
- n° 11 patch panel per l'attestazione della fibra ottica in arrivo dai vari rack di modulo. (F.O. Multimodale 24Cp)

Contabilizzazione

Il sistema BMS dovrà garantire il costante monitoraggio dei consumi. Si riportano di seguito le principali caratteristiche/strategie di monitoraggio/controllo / contabilizzazione dei consumi:

Livello Masterplan

A livello comprensoriale vengono contabilizzati:

Per ogni energy centre (R6, K2 e P1):

La produzione termofrigorifera di ogni gruppo frigorifero

I consumi elettrici delle principali apparecchiature (gruppi frigoriferi e pompe)

I consumi elettrici di tutti i quadri misurati a valle di ogni (rispettivo) primo interruttore

Livello modulo AST (E, F)

A livello di modulo vengono contabilizzati:

L'energia termofrigorifera proveniente dal campo sonde geotermico

L'energia termofrigorifera prodotta dal gruppo frigorifero condensato dal campo geotermico

L'energia termofrigorifera proveniente dal rispettivo energy centre

L'energia termofrigorifera totale fornita agli edifici del singolo modulo

La quantità di AFS derivata dall'acquedotto

La quantità di acqua duale derivata dalla rete comprensoriale

La quantità di acqua grigia trattata fornita al comprensorio

La quantità di acqua duale necessaria al sistema di trattamento grigie

I consumi elettrici delle principali apparecchiature (gruppi frigoriferi, pompe, gruppi surpressori e trattamenti acque, UV e grigie).

I consumi elettrici di tutti i quadri misurati a valle di ogni (rispettivo) primo interruttore

Livello edificio AST (E, F)

A livello di edificio vengono contabilizzati:

L'energia termofrigorifera al servizio dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento

L'energia termica prodotta dal generatore di calore

L'energia termica impiegata per la produzione di ACS
L'energia termica eventualmente impiegata in soccorso all'impianto di riscaldamento
L'energia termica fornita dai pannelli solari per la produzione di ACS
La quantità di sola AFS impiegata per le utenze di edificio
La quantità di sola AFS impiegata per la produzione di ACS
La quantità di sola AFS impiegata per il carico impianti
La quantità di acqua duale al servizio delle utenze non potabili
I consumi elettrici delle principali apparecchiature (generatore di calore, pompe, trattamenti acque, ascensori, sistema di ventilazione ecc).
I consumi elettrici di tutti i quadri misurati a valle di ogni (rispettivo) primo interruttore

Livello appartamento AST

A livello di appartamento vengono contabilizzati:
L'energia termofrigorifera al servizio dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento
La quantità di sola AFS impiegata
La quantità di sola ACS impiegata
La quantità di acqua duale impiegata

Impianti elettrici per ambienti particolari

Locali per bagni e docce

I locali da bagno vengono divisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono le seguenti regole particolari:

Zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scald-acqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;

Zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

Zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP x 4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (ad esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

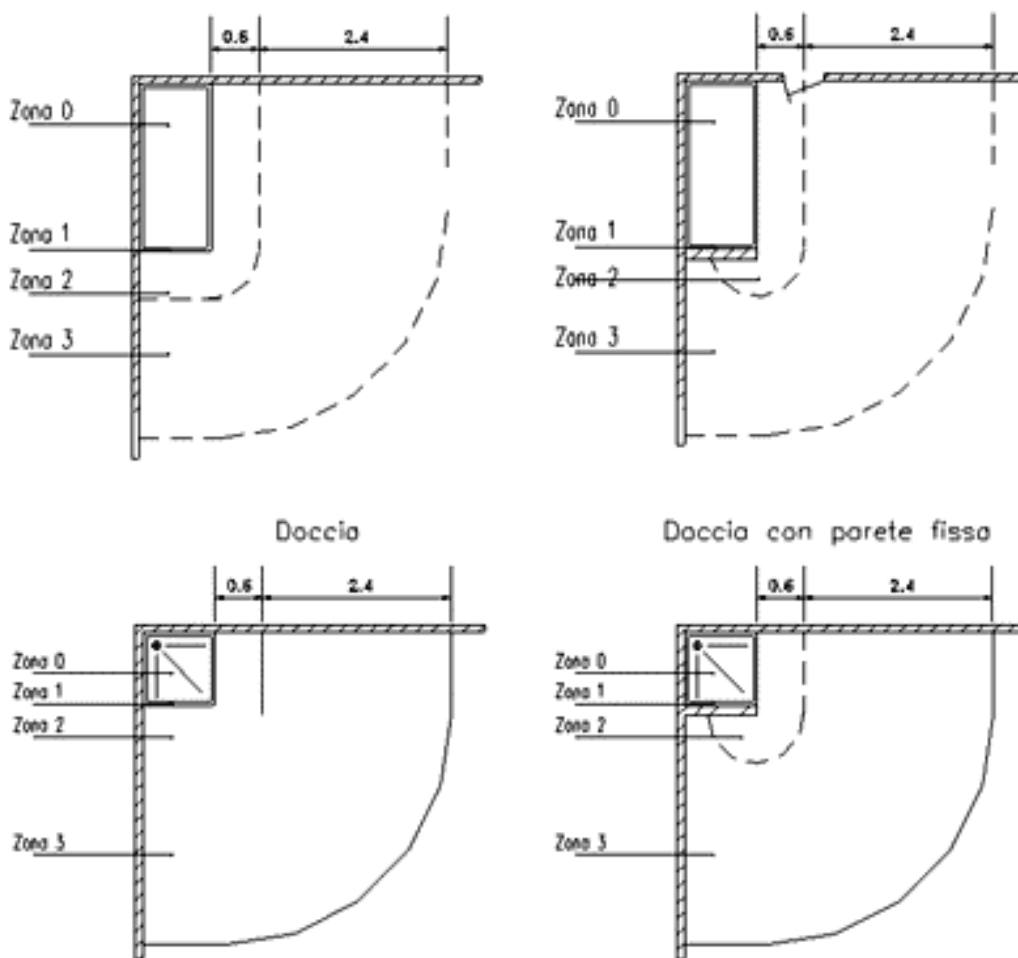
Zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP x 1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IP x 5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (SELV). Le parti attive del circuito SELV devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;

interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).



Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno, è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès, e deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, come, ad esempio, la scatola dove è installata la presa a spina.

Per i conduttori EQP si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

2,5 mm² (rame) per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
4 mm² (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Può essere effettuata come per il resto dell'edificio.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purché questo sia del tipo ad alta sensibilità, o a un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nei locali da bagno

Possono essere usati con cavi unipolari con isolante elastomerico reticolato di qualità G17 tipo FG17 o FS17 per linee posate in tubi protettivi circolari flessibili in PVC posati entro pareti e/o a pavimento o in tubi protettivi circolari rigidi posati su o distanziati da pareti.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro +

conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa-cordone.

Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati a essere usati solo da personale addestrato.

Negli alberghi, un telefono può essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trova nella vasca o sotto la doccia.

4.7.17. Tubazioni

Tubazioni in PVC

Le tubazioni dovranno essere in polietilene flessibile doppio stato di cui quello interno liscio autoestinguente e dovranno garantire le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento 750 N su cm per 10 ma 20 °C
- resistenza all'urto 6 joule a -5 °C
- resistenza isolamento > 1000 Mohm 500V
- colore rosso

Posa

Dovranno essere adatte alla creazione di cavidotti interrati

Le tubazioni dovranno essere complete di tutti gli accessori di posa quali:

- manicotti di giunzione;
- accessori di collegamento;
- accessori di fissaggio a formare polifere quando richiesto;

I cavidotti interrati saranno del tipo a doppia parete in Polietilene Coestruso per posa diretta nel terreno completo di allettamento e ricopertura per almeno 10 cm di sabbia spessore rispondenti a quanto prescritto alla norma DIN EN 50086-2-4, comprensivo di fissaggi manicotti, raccordi e ogni onere per una corretta posa in opera, compreso inoltre lo scavo alla profondità min. cm 60, il rinterro. Le sezioni delle canalizzazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto di una riserva di spazio di almeno il 40 % e il rispetto dei raggi di curvatura delle condutture in esso installate.

Pozzetti di derivazione interrati

I pozzetti di derivazione interrati dovranno essere in cemento tipo prefabbricato previsti con appositi passaggi tubazioni sigillati con malata di cemento.

La posa del pozzetto dovrà avvenire su letto di sabbia per il posizionamento in piano e rinfiancate con calcestruzzo.

I pozzetti dovranno essere completi di chiusino a seconda delle indicazioni progettuali in ghisa resistenza tipo D 400 o in cemento carrabile di alto spessore.

Tubazione in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Norme di riferimento CEI 23-39/23-26/23-81 / DLgs 81/08
- Tabella di protezione UNEL 37118/72
- Gradi di protezione CEI 70-1

Le tubazioni dovranno essere in Acciaio Zincato e dovranno garantire le seguenti caratteristiche:

- carico di rottura a trazione >185 kG/cm²
- grado di protezione IP67

Posa

Le tubazioni dovranno essere complete di tutti gli accessori di posa quali:

- cassette di derivazione in alluminio pressofuso;
- curve;
- manicotti di giunzione;
- accessori di collegamento;
- accessori di fissaggio compreso viti e tasselli,

Il tutto per mantenere il grado di protezione richiesto.

Le sezioni delle canalizzazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto di una riserva di spazio di almeno il 40 % e il rispetto dei raggi di curvatura delle condutture in esso installate.

Tubazione in pvc autoestinguente IP55 da esterno

Le tubazioni in PVC dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Norme di riferimento CEI 23-81 DLgs 81/08
- Tabella di protezione UNEL 37118/72
- Gradi di protezione CEI 70-1

Le tubazioni dovranno essere in PVC rigido autoestinguente e dovranno garantire le seguenti caratteristiche

- resistenza allo schiacciamento 2000 N su cm a 29 °C
- resistenza all'urto 5-20 Kg/cm a -5 °C
- resistenza isolamento > 1000 MΩ 500V
- resistenza alla fiamma autoestinguenza entro 30 sec
- rigidità dielettrica > 2000V a 50 Hz per 15 m.
- colore grigio RAL 7035

4.7.18. Conduttori

TUTTI I CAVI UTILIZZATI NELL'EDIFICIO DOVRANNO ESSERE RISPONDENTI ALLA DIRETTIVA UE 305/2011 (CPR) PER IL REGOLAMENTO DELLE COSTRUZIONI ANCHE SE DIVERSAMENTE SPECIFICATO NEL PROGETTO.

I cavi e i conduttori utilizzati per gli impianti saranno di primarie Ditte costruttrici, conformi alle corrispondenti tabelle UNEL e dotati di Marchio Italiano di Qualità.

Oltre a quanto sopra specificato saranno osservate tutte le raccomandazioni per l'uso dei cavi per energia con tensione nominale inferiore a 1 kV contenute nelle norme CEI 20-40.

Caratteristiche

Conduttori isolati.

I conduttori isolati delle linee elettriche alimentate dalla rete a bassa tensione, saranno scelti in funzione delle modalità di impiego previste dalle relative norme CEI/UNEL applicabili in vigore e dalle effettive condizioni ambientali e di posa.

Tutte le condutture dovranno essere protette dalle sovracorrenti conformemente al capitolo VI delle norme 64-8 (fascicolo 8613).

Dovranno anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le regolamentazioni e le normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Tutti i cavi dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità o di contrassegno equivalente.

In generale avranno le seguenti caratteristiche:

- conduttori unipolari e cavi multipolari in PVC: tensione nominale 300/500 a norme CEI 20-20;
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in PVC: tensione nominale 450/750V, a Norme CEI 20-20;
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in Resina di qualità R2: tensione nominale 0,6/1kV, a Norme CEI 20-14;
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in gomma butilica: tensione nominale 0,6/1kV, a Norme CEI 20-13.
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in gomma G10: tensione nominale 0,6/1 kV, a norme CEI 20- 38.
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in gomma etilenpropilenica reticolata: tensione nominale 450/750 V a norme CEI 20-36.
- I cavi utilizzati nei sistemi di I° categoria dovranno essere adatti alla tensione nominale (U0/U) non inferiore 450/750. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi se posati nello stesso tubo,

condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

- I cavi e i conduttori posati in ambienti chiusi saranno del tipo " non propagante l'incendio " a norme CEI 20-22 ed a " bassa emissione di gas corrosivi " a norme CEI 20-37 con contenuto di acido cloridrico $\leq 10\%$.
- I cavi e i conduttori posati in ambienti frequentati dal pubblico o comunque con elevata presenza di persone, saranno del tipo " non propagante l'incendio " e a " bassissima emissione di gas opachi, tossici e corrosivi " a norme CEI 20-38.
- I cavi e i conduttori che dovranno consentire il funzionamento in presenza di un incendio, saranno del tipo " resistente al fuoco " per il tempo specificato, a norme CEI 20-36.
- Le sezioni minime impiegate saranno le seguenti:
 - impianti luce alimentati dalla rete b.t. 1.5 mm²
 - impianti f.m. alimentati dalla rete b.t. 2.5 mm²
 - impianti alimentati a tensione ridotta 1 mm²
- I conduttori avranno le seguenti colorazioni:
 - giallo/verde per i conduttori di terra;
 - blu chiaro per i conduttori di neutro;
 - grigio per i conduttori di fase dei punti luce;
 - marrone e nero per i conduttori di fase delle prese e degli utilizzatori f.m.

Per i circuiti a tensione ridotta e complementari saranno impiegati vari colori con l'esclusione di quelli sopra citati.

Cadute di tensione

Le sezioni dei conduttori dovranno assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di consegna dell'energia:

Circuito luce.....	4%
Circuito forza motrice	4%
Sbilanciamento tra le fasi.....	2%

Densità max. di corrente

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime c.d.t., la massima densità di corrente prevista per i conduttori sarà determinata in conformità alle norme CEI 20-21 e tabelle UNEL in vigore, tenendo conto della temperatura ambiente effettiva, delle condizioni di posa, del mutuo riscaldamento tra i circuiti raggruppati, mediante opportuni coefficienti di conversione.

Sezioni minime negli impianti utilizzatori

La sezione dei conduttori sarà determinata tenendo conto anche della potenza, del numero, della dislocazione degli utilizzatori da alimentare.

La potenza convenzionale degli utilizzatori stessi sarà valutata mediante opportuni coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione.

Negli impianti utilizzatori, in mancanza di specifiche indicazioni, saranno impiegate le seguenti sezioni minime:

Tipo Circuito	Sez.
Derivazioni a singolo punto luce	1,5 mm ²
Derivazioni a più di un punto luce	2,5 mm ²
Derivazioni a singoli punti presa da 16A	2,5 mm ²
Derivazioni a più punti presa da 16A	6 mm ²
Derivazioni a singoli punti presa fino a 32A	6 mm ²
Derivazioni a più punti presa fino a 32A	10 mm ²

Le sezioni minime non dovranno essere inferiori a quelle come qui di seguito specificato:

Conduttori attivi (escluso il neutro).

1,5 mm² (rame) per tensioni superiori od uguali a 220 V.

0,75 mm² (rame) per tensioni inferiori od uguali a 50 V.

Conduttore neutro.

Stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mm², oltre metà della sezione del conduttore attivo con il minimo di 16 mm² (rame).

Conduttore protezione (CEI 64-8)

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
$S \leq 16$	SP = S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	SP = S/2

I valori indicati in tabella sono considerati solo se i conduttori di protezione sono dello stesso materiale del conduttore di fase.

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura d'alimentazione non dovrà essere, in ogni caso, inferiore a:

2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;

4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra (CEI 64-8)

	Protetti meccanicamente	Non meccanicamente protetti
Protetti contro la corrosione	Secondo tab. precedente	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato	

Conduttori equipotenziali principali:

I conduttori equipotenziali principali hanno sezione maggiore o uguale a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm². Se il conduttore è in rame la sezione massima può non essere maggiore di 25 mm².

Conduttori equipotenziali supplementari:

I conduttori equipotenziali supplementari hanno sezioni:

per collegamento di due masse sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse;

per collegamento tra massa e massa estranea sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione;

In ogni caso non inferiore ai limiti sopra descritti per i conduttori protezione.

Posa

Le tubazioni dovranno far parte della seguente tabella dimensionale CEI UNEL 37118-72

diametro nominale	diametro esterno	diametro interno
16	16	13
20	20	16.9
25	25	21.4
32	32	27.8
40	40	35.4
50	50	44.3

Le tubazioni dovranno essere complete di tutti gli accessori di posa.

Conduttori di collegamento impianti TV

Le linee di collegamento tra le antenne e punti di derivazione DGT SAT, avranno le seguenti principali caratteristiche.

Esse saranno realizzate con cavo coassiale tipo RG59 con impedenza caratteristica 75 Ω , fino ad una distanza telecamera-apparato di 500m circa.

Per lunghezze superiori sarà impiegato cavo coassiale tipo RG11 con analoghe caratteristiche, atto a garantire una minore attenuazione del segnale video.

Dovrà essere realizzata inoltre una linea con cavo schermato tipo FR20RHH1R o simile avente:

2 conduttori per l'alimentazione (sezione $\geq 2\text{mm}^2$);

1 conduttore per la sincronizzazione esterna (sezione $\geq 0.5\text{mm}^2$);

1 conduttore di riserva (sezione $\geq 0.5\text{mm}^2$).

Il cavo coassiale per la trasmissione del segnale video e quello schermato di alimentazione saranno posti entro canalina o in tubo, secondo indicazioni del progetto esecutivo della D.LL., specificatamente destinati agli impianti di sicurezza.

Le giunzioni tra i cavi e negli apparecchi e dispositivi previsti di appositi morsetti, dovranno essere del tipo stagnato.

Successivamente l'isolamento dei conduttori dovrà essere ripristinato a mezzo d'apposite guaine termorestringenti.

Le linee di collegamento tra gli apparati di commutazione allarmabili ed i relativi sensori in campo e/o con diverse apparecchiature remote, dovranno essere realizzati con cavo schermato tipo FR20RHH1R di sezione adeguata a garantire il corretto funzionamento, oltre che rispettare le norme esistenti.

4.7.19. Apparecchiature

Apparecchiature di comando

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo la norma CEI 23-9 IV ediz. 2000.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 503/96 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.

Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione.

Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C.

Interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16A.

Pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA; 1NC; 2NA; 1NA doppio; 1NA doppio con interblocco meccanico.

Possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie

Prese a spina

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo le norme CEI 23-5, CEI 23-50 e CEI 23-57.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

Dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.

Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti presvitato e imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione.

Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C.

Ampia gamma comprendente:

prese a standard italiano (poli allineati) da 10A; 16A; bivalenti 10/16A

prese a standard tedesco 16A con terra laterale e centrale

prese a standard italiano bivalente e tedesco con terra laterale e centrale

Alveoli protetti con schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1 mm

Possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, bianco, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti

Prese TV

La serie adottata dovrà comprendere prese TV per ricezione di segnali terrestri e satellitari conformi alla norma EN 50083.

La gamma comprenderà prese di tipo passante, terminale o diretta.

La gamma di frequenza dovrà essere da 5 a 2400 MHz al fine di poter utilizzare il canale di ritorno che servirà in un prossimo futuro per la fruizione di servizi interattivi.

I connettori dovranno essere di tipo IEC maschio con diametro 9,5 mm o di tipo "F"

Prese telefoni-dati

La serie adottata dovrà comprendere prese per fonia e dati con un'ampia gamma di scelta, comprendente:

connettore telefonico RJ11

connettore telefonico RJ11 doppio in un modulo

connettore telefonico RJ12

connettore telefonico a standard francese con 8 contatti

connettore per trasmissione dati/fonia RJ45 non schermato o parzialmente schermato

connettore per trasmissione dati standard IBM

connettore per trasmissione dati standard BNC

connettore per trasmissione dati standard TWINAX

connettore per trasmissione dati standard SUB-D

connettore pentapolare per fonia standard DIN 41524

telai per cablaggio strutturato specifici per alloggiamento di presa RJ45 tipo IBM Advanced Connectivity System

telai per cablaggio strutturato specifici per alloggiamento di presa RJ45 tipo Lucent Technologies

telai per cablaggio strutturato specifici per alloggiamento di presa RJ45 tipo AMP

telai specifici per alloggiamento di presa RJ45 tipo IBM Cabling System

Termostati di controllo temperatura

La serie adottata dovrà comprendere le seguenti tipologie di apparecchi aventi le caratteristiche sotto elencate;

Cronotermostati elettronici:

Possibilità di commutazione estate/inverno

Programmi preimpostati selezionabili

Possibilità di forzatura temporanea o permanente delle temperature impostate senza intervenire sul programma

Display LCD con retroilluminazione temporizzata

Possibilità di selezione lingua italiano/inglese

Dimensioni max. tre moduli

Tensione di alimentazione 230V – 50/60 Hz

Riserva di carica 30 gg. min. (ricaricabile)

Contatti in uscita 1NA-5 A (AC1) – 2 A (AC14) – 250 V

Valori di temperatura impostabili min. tra +5°C/+40°C

Tolleranza min. +0.5°C tra +10°C e +35°C

Possibilità di collegamento sonda esterna con campo di rilevazione min. –20°C/+45°C, per controllo di zona remota

Rispondenza alle seguenti norme: EN 55014; EN55014-2; EN61000-3-2; EN 61000-3-3; EN 60730-1; EN 60730-2-7; EN60730-2-9;

Termostati per fancoil

Possibilità di regolazione della velocità della ventola Fan-coils

Dimensioni max. tre moduli

Tensione di alimentazione 230V – 50/60 Hz

Segnalazione luminosa a LED di indicazione di carico inseriti/disinserito

Contatti in uscita 1NA-5 A (AC1) – 2 A (AC14) – 250 V

Campo di regolazione min. da+5°C/+30°C

Precisione di lettura +- 1°C

Limiti della temperatura di funzionamento 0°C/+50°C

Rispondenza alle seguenti norme: EN55014-1; EN55014-2; EN61000-3-2; EN61000-3-3; EN60730-1;

Termostato ambiente collettore pannelli radianti

Dimensioni max. tre moduli

Tensione di alimentazione 230V – 50/60 Hz

Contatti in uscita 1NA-5 A (AC1) – 2 A (AC14) – 250 V

Campo di regolazione min. da+5°C/+30°C

Precisione di lettura +- 1°C

Limiti della temperatura di funzionamento 0°C/+50°C

Rispondenza alle seguenti norme: EN55014-1; EN55014-2; EN61000-3-2; EN61000-3-3; EN60730-1;

Prese di tipo CEE 17

Nei locali non ad uso civile od ove sia richiesto un impianto elettrico in esecuzione AD-FT, si dovranno installare prese di sicurezza con caratteristiche costruttive e funzionali di seguito specificate.

Prese CEE 17

referimenti normativi: CEI 17; CEI 23-12; CEI 70-1;

corrente nominale: 16 - 125 A;

numero poli: 2 - 3 - 4 - 5;

involucro in materiale isolante resistente al calore anomalo ed al fuoco secondo Norme CEI 23-12;

grado di protezione minimo IP44, garantito sia a spina inserita che disinserita;

possibilità di installazione delle prese nelle versioni:

incasso o sporgenti a cassetta,

morsetti con sfilabili.

Prese CEE 17 interbloccate con dispositivo di protezione

referimenti normativi: CEI 17; CEI 23-12; CEI 70-1;

corrente nominale: da 16 a 63 A;

numero di poli: 2 - 3 - 4 - 5;

involucro in materiale isolante resistente al calore anomalo ed al fuoco secondo Norme CEI 23-12;

grado di protezione minimo IP44, garantito sia a spina inserita che a spina disinserita;

possibilità di installare le prese direttamente a parete oppure su apposite basi modulari componibili isolate;

interruttore di manovra con interblocco atto a rendere impossibile l'inserzione e l'estrazione della spina sotto tensione e l'accesso alle parti in tensione a circuito chiuso;

dispositivo di protezione contro le sovracorrenti nelle diverse soluzioni:

con interruttori automatici,

con fusibili o con interruttori differenziali,

Prese CEE 17 per tensioni < 50 V

rispondenza normativa: CEI 17; CEE 23-12; CEE 70-1;

corrente nominale: 16 - 32 A;

numero poli: 2;

involucro in materiale isolante resistente al calore anormale ed al fuoco, secondo Norme CEI 23-12;

grado di protezione minimo IP 44, garantito sia a spina inserita che disinserita;

possibilità di installazione delle prese nella versione:

- incasso o sporgenti,
- morsetti con viti non sfilabili.

4.7.20. Impianto idrico antincendio

A) Tubazioni della rete in acciaio per distribuzioni, diramazioni e raccordi in acciaio non legato, origine UNI 6363 serie media.

Tubazioni di distribuzione raccordate con giunti avvitati con raccordi in ghisa malleabile.

Raccordi, giunzioni ed i pezzi speciali relativi devono essere in acciaio o ghisa conformi alle rispettive norme vigenti.

B) Le tubazioni della rete in PHED dovranno essere del tipo ad alta densità, origine UNI 7611 - 7612, PN 16 posati possibilmente in rotoli. I raccordi saranno pezzi speciali PHED/acciaio o PHED/PHED con saldatura elettrica previa perfetta asciugatura delle giunzioni. La posa delle tubazioni dovrà essere su letto di sabbia di cm 10 a profondità non inferiore ad 80 cm. dal piano di campagna finito.

C) Le cassette naspo UNI 25 e l'idrante soprasuolo dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Cassette naspo

Cassetta a parete da interni in lamiera verniciata rossa RAL 3000, bordi arrotondati, telaio in alluminio anodizzato, serratura con dispositivo di sbloccamento tubo e rotazione tamburo porta tubo. Manichetta certificata UNI 9487 con raccordi e manicotti in gomma, legatura a norma UNI 7422.

Lancia a tre effetti in alluminio con leva.

Rubinetto idrante DN 32.

Idranti sopra suolo

Idrante soprasuolo in ghisa G 20 UNI ISO 185 per pressioni fino a 16 bar con colonna DN 70 ed attacco al piede DN 65.

Sarà dotato di scarico antigelo che consenta lo svuotamento dell'idrante a completa chiusura della valvola. Il gommino di tenuta dello scarico che chiude quando l'idrante è in erogazione, opera grazie alla pressione e non per strisciamento, evitandone l'usura.

Tutti gli organi interni saranno di facile smontaggio e manutenzione.

Verniciatura a polvere epossidica rossa RAL 3000. Bocche di erogazione filettate come da tabella UNI 810. Flangia di ingresso forata e dimensionata UNI 2237/29 PN 16.

Collaudo idrante aperto a 24 bar, chiuso a 21 bar.

Dovranno essere presenti 3 bocche con attacchi diversi e precisamente 2 UNI 45 con tappo di chiusura e 1 UNI 70 con tappo di chiusura.

D) L'intera rete sarà predisposta in modo tale da rendere possibile l'intero svuotamento.

Saranno pertanto previste pendenze dalle diramazioni alle distribuzioni. Parimenti da queste

ultime verso l'alimentazione principale.

In caso di impossibilità di realizzazione del sistema sopra scritto, dovranno essere predisposti idonei punti di scarico, onde rendere comunque semplice la manovra di svuotamento totale delle reti.

E) Verniciatura delle tubazioni nere esterne fuori terra con due mani di antiruggine e due di smalto a totale finitura, di colore RAL 3000.

F) Supporti a sostegno ad anello chiuso con disgiunzioni antivibranti, del tipo con ancoraggio fisso o scorrevole, completi di barre filettate o tralicci, staffe e mensole in profilato di ferro con eventuali rinforzi ripartitori occorrenti e con i relativi sistemi di fissaggio, costituiti in modo tale da non compromettere le caratteristiche strutturali del corpo di fabbrica relativo. Si raccomanda: i supporti fissi dovranno essere del tipo a slitta in modo da permettere lo scorrimento del tubo alle eventuali dilatazioni termiche. Per gli attraversamenti di eventuali giunti strutturali dovranno essere impiegati dispositivi a biella.

G) Caratteristiche

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sistemi delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

Deve, in particolare essere osservato quanto segue:

i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di scarica; il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile e tale che, quando riscaldato da 20°C a 200°C il suo carico di snervamento unitario non si riduca più del 20%;

i collari di sostegno devono essere chiusi attorno ai tubi;

non sono ammessi sostegni aperti (come ganci ad uncino e simili);

non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;

i sostegni non devono essere saldati alle tubazioni, né avvitati ai relativi raccordi.

Per i tipi di sostegno si può fare riferimento alle UNI 7145.

H) Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato almeno da un sostegno, ad eccezione dei tubi di raccordo di lunghezza minore di 0,6 m dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

La distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m per tubazione di dimensioni minori od uguali a DN 65, ed a 6 m per quelle di diametro maggiore.

Alle estremità dei tronchi la distanza fra l'ultimo sostegno e l'ultimo erogatore non deve essere maggiore di 1,2 m per tubi DN 25 e 1,4 m per quelli DN 32.

I sostegni devono essere posti il più vicino possibile alle giunzioni ed ai raccordi dei tubi

I) Dimensionamento

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel prospetto seguente:

DN	MINIMA SEZIONE NETTA mm²	SPESSORE MINIMO (1) mm	DIMENS. BARR. FILETTATE mm
Fino a 50	15	2,5	M 8
Fino a 100	25	2,5	M 10
Fino a 150	35	2,5	M 12
Fino a 200	65	2,5	M 16
Fino a 250	75	2,5	M 20
(1) Per i sostegni a collare 1,5 mm			

Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di tutti i componenti nel loro complesso non deve essere minore del 150% di quella minima sopra specificata.

Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per i bulloni, chiodi e simili.

L) Prescrizioni di carattere acustico

I tipi e le modalità di isolamento acustico dovranno garantire il massimo di silenziosità dell'impianto.

M) Assistenza con personale qualificato per l'istruzione al corretto uso e per il funzionamento dell'impianto in oggetto; per la consegna della dichiarazione di conformità e relativi allegati obbligatori richiesti secondo Legge 37/08 e facoltativi richiesti ad integrazione, delle diverse documentazioni di omologazione ed idoneità dei materiali, di garanzia ed esplicative per l'uso e la manutenzione, ecc

4.7.21. Impianto per produzione acqua calda sanitaria

Scambiatore di calore a piastre con guarnizione

Scambiatore di calore adatto per:

- fluidi con temperatura massima 100°C e pressione massima 16 bar;
- produzione acqua calda sanitaria con acque non trattate da addolcitore;
- fluidi compatibili con le guarnizioni in NBR, EPDM o VITON G.

Lo scambiatore è costituito da un insieme di piastre metalliche accostate a pacco.

Gli spazi esistenti tra le piastre formano i canali di scorrimento per i fluidi caldi e freddi, che attraversano la superficie delle piastre in senso alternato e su facce opposte.

Le corrugazioni a "spina di pesce" delle piastre vicine, una orientata verso l'alto e l'altra verso il basso, servono a costituire un fitto reticolo di contatto dove scorre il liquido.

I quattro fori d'adduzione dei fluidi, posti agli angoli delle piastre e in linea con esse, formano invece i collettori di alimentazione dei canali di scorrimento.

L'alimentazione di tutti i canali avviene in parallelo ed in controcorrente; i collettori vengono collegati con i quattro attacchi della testata fissa del telaio.

La testata fissa costituisce con la testata mobile il telaio di contenimento dello scambiatore. Su di essa vengono disposti gli attacchi di ingresso e di uscita dei liquidi.

Il pacco piastre costituito da una serie di piastre metalliche forate agli angoli per permettere la circolazione dei fluidi, sono percorse da guarnizioni in gomma, che ne impediscono la miscelazione e la fuoriuscita.

La testata mobile è disposta sul lato opposto della testata fissa e scorre lungo le barre d'allineamento dello scambiatore. Esercita la pressione sulle guarnizioni delle piastre, impedendo così la fuoriuscita dei fluidi.

Le barre d'allineamento sono necessarie per la centratura delle piastre e per un idoneo assemblaggio. Consentono lo scorrimento della testata mobile del pacco piastre, quindi l'apertura dello scambiatore, agevolando le operazioni di manutenzione delle piastre.

I tiranti servono a collegare tra loro le due testate. Naturalmente variano per numero e dimensioni a seconda del tipo di scambiatore.

L'utilizzo di piastre ad alto o basso NTV deve essere fatto in modo da ottenere il valore di NTV dello scambiatore associato alla maggiorazione di superficie come da specifica tecnica.

Caratteristiche tecniche

- materiale testate: acciaio al carbonio verniciato con vernice epossidica
- materiale tirante ria: acciaio zincato
- materiale piastre: acciaio AISI 316 (standard); HASTELLOY C-276 (in presenza acido cloridrico ed acido fosforico); titanio (acqua di mare)
- spessore piastre: 0,6 mm minimo
- materiale guarnizioni: NBR (standard); EPDM – VITONG (in funzione delle temperature e della compatibilità dei materiali)
- fissaggio guarnizione clip on
- connessioni: filettate fino a 1 1/2" – flangiato PN16 da DN50
- corrosione massima ammessa 0,05 mm/anno
- temperatura minima d'esercizio -15°C
- temperatura massima d'esercizio +100°C
- pressione massima d'esercizio 16 bar
- pressione di collaudo 25 bar
- portata massima 600 m³/h

Caratteristiche di dimensionamento

- dimensionamento connessioni: velocità massima negli attacchi 5 m/s con dimensione minima 1 1/4"
- perdita di carico massime ammissibili < 30% della perdita di carico totale del circuito
- sovradimensionamento per sporcamento 10%
- configurazione delle piastre: realizzazione di scambio controcorrente
- Scambiatore di calore e piastre saldobrasate
- Scambiatore di calore adatto per:
- fluidi con temperatura massima 400°C e pressione massima 30 bar e compatibile con l'acciaio inox AISI 316;
- produzione acqua calda sanitaria con acqua trattata da addolcitore;
- fluidi non compatibili con i materiali delle guarnizioni degli scambiatori di calore a piastre con guarnizione.

Lo scambiatore saldobrasato è costituito da un insieme di piastre con corrugazioni a spina di pesce realizzate nel numero massimo di 200 per scambiatore.

Le piastre sono poste fra loro in modo da creare un fitto reticolo di punti di contatto alternando la disposizione della forma a spina di pesce. Quando questi punti di contatto sono saldati insieme, durante il processo di brasatura sottovuoto, si ottiene uno scambiatore di calore compatto e resistente alla pressione, nel quale praticamente tutto il materiale viene utilizzato per il trasferimento di calore.

Per effetto della brasatura si vengono a formare due circuiti separati che sono percorsi dai fluidi in controcorrente.

Questo complesso sistema di canalizzazione genera una notevole turbolenza che permette il massimo trasferimento di calore.

Caratteristiche tecniche

- materiale piastre: acciaio inox AISI 316
- saldatura piastre: saldobrasature sottovuoto con rame puro
- spessore piastre: 0,06 mm minimo
- connessioni: filettate fino a 1 1/2" - flangiate PN16 da DN50
- corrosione massima ammessa 0,05 mm/anno
- temperatura minima di esercizio -15°C
- temperatura massima di esercizio +400°C

- pressione massima di esercizio 30 bar
- pressione di collaudo 45 bar
- portata massima 25 m³/h
- Caratteristiche di dimensionamento
- dimensionamento connessioni: velocità massima negli attacchi 5 m/s con dimensione minima 1 1/2"
- perdita di carico massime ammissibili < 30% della perdita di carico totale del circuito
- sovradimensionamento per sporcamento 10%
- configurazione delle piastre: realizzazione di scambio controcorrente

Bollitori per acqua calda sanitaria con scambiatori a fascio tubiero estraibile

Apparecchio per la preparazione ed accumulo di acqua calda ad uso sanitario (bollitore) funzionante attraverso scambio termico da circuito primario avente come fluido termovettore acqua calda e costituito da un recipiente cilindrico ad asse verticale con fondelli bombati completo di due scambiatori di calore estraibili del tipo a fascio tubiero di cui uno (scambiatore inferiore) avente tubi ad "U" con particolare conformazione (piega verso il basso), tale da interessare allo scambio termico l'intero volume del fondo inferiore del bollitore e tale da agevolare la disinfezione termica dell'apparecchio in funzione antilegionella.

Gli scambiatori dovranno essere estraibili dal corpo bollitore e ad esso fissati tramite accoppiamento flangiato, saranno dotati, inoltre, di "testata di rinvio" completa delle connessioni filettate gas femmina verso il circuito primario e della connessione per lo spurgo dell'aria dal circuito primario stesso. La tenuta fra bollitore, scambiatore e testata di rinvio sarà assicurata da apposite guarnizioni. Il bollitore sarà quindi essenzialmente composto da:

Serbatoio in lamiera di acciaio al carbonio con rivestimento interno anticorrosivo termoplastico composto da resine idonee al contenimento di acque potabili (DPR 777/82 e D.L. n. 108/92) completo di attacchi per entrata acqua fredda, per uscita acqua calda, per ricircolo, per strumentazione di regolazione ed indicazione, per scarico, per scambiatore calore.

N.2 scambiatori di calore estraibile a fascio tubiero in rame; scambiatore inferiore del tipo antilegionella a fascio tubiero in rame ad U piegato verso il basso

Anodo di magnesio di protezione corrosiva.

Coibentazione con materassino in poliuretano espanso spessore 50 mm con rivestimento esterno in PVC goffrato

Garanzia minima 4 anni

Pressione massima di esercizio lato accumulo = 8 bar (200-1000litri) -6 bar (1500-500litri)

Temperatura massima di esercizio lato accumulo = 90 °C.

Pressione massima di esercizio lato scambiatore = 12 bar.

Temperatura massima di esercizio lato scambiatore = 110 °C.

Accessori

Bollitore corredato di organi di sicurezza e controllo quali valvole di sicurezza, vaso di espansione a membrana, termometro, idrometro, tubazione di scarico premontata.

Il bollitore sarà collegato idraulicamente al resto dell'impianto per mezzo di connessioni filettate a tre pezzi o flangiate per un rapido smontaggio, dotate di targhette identificative del servizio.

Modalità di installazione

Il bollitore sarà installato, su basamento livellato e in piano. L'ubicazione del bollitore dovrà consentire l'agevole posa dell'isolamento termico, l'estrazione dello scambiatore di calore, l'ispezionabilità degli attacchi idraulici.

La fase di movimentazione degli apparecchi il cui peso ecceda i 30 kg richiederà l'ausilio di idonei mezzi di sollevamento e trasporto. Per questo scopo i recipienti dovranno essere movimentati, esclusivamente a vuoto, per mezzo delle apposite pedane o golfari di sollevamento.

Prevedere un'adeguata messa a terra dell'impianto.

Bollitori bivalente per acqua calda sanitaria

Bollitore bivalente con doppi serpentine in acciaio al carbonio, costituito da:

- Serpentino superiore per la produzione di acqua calda sanitaria con caldaia.
- Serpentino inferiore per integrazione solare o altro generatore di calore.

- Protezione anodica e trattamento interno secondo normative DIN 4753-3 e UNI 10025.
- Flangia inferiore di dimensioni 168/114mm.
- Isolamento esterno in poliuretano rigido sp. Minimo 70 mm

Attacchi:

- Mandata e ritorno serpentine
- Acqua fredda, acqua calda
- Ricircolo
- Resistenza elettrica
- Sonde
- N° Anodi 2

Pressione d'esercizio

- Serpentino superiore/inferiore 10 bar
- Sanitario 10 bar

Temperature massime

- Serpentino superiore/inferiore 110 °C
- Sanitario 95 °C

4.7.22. Impianto di adduzione gas

Come concordato con ITALGAS sono stati previsti contatori fronte strada per ogni appartamento. Il gas verrà utilizzato per l'alimentazione delle cucine e delle caldaie a condensazione poste nelle sottocentrali di edificio, nell'asilo e nell'Energy Centre R6.

L'impianto adduzione gas sarà dimensionato e progettato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Livello Modulo

All'interno delle sottocentrali verranno installati impianti geotermici aventi le caratteristiche qui di seguito descritte.

Livello appartamento

Gli appartamenti sono dotati di una cucina alimentata a gas della potenzialità complessiva di 6 KW. Ogni appartamento è alimentato da una linea gas dedicata che parte dal vano contatori ITALGAS collocato in corrispondenza della viabilità di lottizzazione. Le linee interrate nel primo tratto corrono in facciata all'interno di intercapedine aerate conformi alla norma UNI CIG 7129:2008 e UNI TS 11343. Una volta raggiunto l'alloggio la distribuzione interna avviene in apposita guaina all'interno di massetto di pavimentazione.

Caldaia

L'impianto di alimentazione gas della caldaia collocata nella centrale termica di ciascun edificio dei moduli AST viene derivato dal vano contatori ITALGAS collocato sul fronte strada di lottizzazione.

La caldaia ha una potenzialità massima di 150 kW ed è a servizio dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria. Inoltre, svolge funzione di back-up alle pompe di calore se necessario.

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà invece mediante impianti solari termici con caldaie a condensazione (a integrazione della potenzialità termica delle pompe geotermiche di modulo nel caso di avaria degli Energy centres). Le caldaie verranno utilizzate anche per fornire, in caso di disservizio o manutenzione delle pompe di calore, un totale back-up all'impianto di riscaldamento.

L'utilizzo di diverse tipologie di generatori, alimentati inoltre da fonti energetiche differenti è stato preso in considerazione al fine di consentire la continuità del servizio e di permettere un funzionamento ottimale dell'intero sistema sulla base delle condizioni climatiche esterne nonché delle condizioni di fornitura dei vettori energetici quali gas ed energia elettrica.

Corpo caldaia

Caldaia a gas a condensazione scomponibile con superfici di scambio in acciaio inossidabile per temperatura acqua di caldaia proporzionale ridotta. Prodotto conforme alle norme tecniche EN 303 e EN 677; marchiatura CE-0085 AU 0315. Per impianti di riscaldamento a circuito chiuso con temperature max. di mandata pari a 90°C. La caldaia ha superfici di scambio termico Inox-Crossal in acciaio inossidabile, per un utilizzo ottimale della tecnica della condensazione ed un'elevata

sicurezza di lunga durata. Tutte le superfici dello scambiatore di calore sono realizzate in acciaio inossidabile 1.4571. Massimo sfruttamento della tecnica della condensazione grazie a speciali intercapedini lato acqua. Caldaia con elevato contenuto d'acqua, dotata di 2 attacchi di ritorno per l'allacciamento di circuiti di riscaldamento a temperature differenti stratificate per miglior sfruttamento della condensazione. Effetto autopulente forzato grazie alle superfici lisce disposte verticalmente, l'acqua di condensa defluisce così verso il basso. Corpo caldaia con isolamento termico avvolgente spessore 100 mm, su ogni lato. Montaggio del rivestimento caldaia rapido e semplice grazie al sistema di montaggio Fastfix. Il corpo caldaia viene fornito in due parti (modulo camera di combustione e scambiatore di calore) per facilitarne l'introduzione. La caldaia è in classe 5 NOX secondo UNI EN 297, UNI EN 483, UNI EN 15502 ed è certificata 4 stelle secondo DPR 660/96 e direttiva 94/42/CEE, la pressione di esercizio massima è pari a 6.0 bar. La potenzialità utile con TM/TR = 50 / 30 °C è 787.0 kW, con TM/TR = 80 / 60 °C è 720.0 kW. La potenzialità al focolare è 742.0 kW. Ingombro complessivo della Vitocrossal 300 CR3B da 787 kW è altezza 1676 mm, larghezza 1281 mm, lunghezza 3021 mm.

Bruciatore

Bruciatori di gas bistadio progressivo o modulante a basse emissioni inquinanti inferiori ai limiti minimi previsti dalla normativa europea (NOx <80 mg/kWh). I modelli sono progettati con sistema per incrementare la protezione dal calore della componentistica elettrica. I collegamenti elettrici sono facilitati dall'utilizzo di prese e spine accessibili dall'esterno del bruciatore ed il grado di protezione elettrica è IP 2XD (IP 40). I hanno grado di protezione elettrica IP X4D (IP 44). L'apparecchiatura di controllo è digitale con possibilità di sblocco remoto e funzione di autodiagnostica che rileva le eventuali cause di malfunzionamento. Sono dotati di ventilatore d'aria con pale "rovesce" che riduce la rumorosità (- 4÷5 dBA) e l'assorbimento elettrico (-20%) rispetto ai ventilatori tradizionali.

Potenza termica max * kW 350-860

Mcal/h 301-740

Potenza termica min * kW 150

Mcal/h 130

Combustibile Gas naturale: G20 - G21 - G22 - G23 - G25

Potere calorifico inferiore G20/G25 kWh/Nm³ 10/8,6

Mcal/Nm³ 8,6/7,4

Densità assoluta G20/G25 kg/Nm³ 0,71/0,78

Portata massima G20/G25 Nm³/h 86/100

Pressione alla portata max G20/G25 ** mbar 11,7/17,3

CO mg/kWh <20

NOx mg/kWh <80

Funzionamento

- Intermittente (min. 1 arresto in 24 ore). Questi bruciatori sono adatti anche al funzionamento continuo se vengono equipaggiati con l'apparecchiatura Landis LGK 16.322 A27 (intercambiabile con l'apparecchiatura Landis LFL 1.322 del bruciatore).

- Due stadi progressivi o modulante con kit (vedi Accessori)

Impiego standard Caldaie ad acqua, a vapore, ad olio diatermico

Temperatura ambiente °C 0-40

Temperatura aria comburente max °C 60

Alimentazione elettrica V 230-400 con neutro ±10% 3~400/230 ±10%

1~230 ±10%

Hz 50 - monofase 50 - trifase 50 - trifase 50 - trifase 50

Motore elettrico rpm 2800

W 1500

V 380/415 220/240

Corrente di spunto A -

Corrente di funzionamento A 5,9-3,4

Condensatore motore µF/V -

Trasformatore d'accensione V1 - V2 230V-1x8kV

I1 - I2 1A-20mA
Potenza elettrica assorbita max W 1800
Grado di protezione elettrica IP 44
Rumorosità *** dBA 77
Omologazione CE 0085 0085 BM 0452
Peso lordo kg 70

GENERATORE DI CALORE MODULO M1

Caldaia murale a gas a condensazione versione solo riscaldamento.

Categoria II2N3P, omologata per il funzionamento a gas metano secondo EN 437; grado di protezione IP 4XD secondo EN 60529, marcatura CE-0085 CN 0050.

Componenti / caratteristiche principali (comuni a tutti i modelli):

nuovo bruciatore cilindrico con superficie metallica di propria concezione e di propria produzione; maggiore resistenza alle sollecitazioni/stress termici grazie alla superficie in rete metallica priva di punti di saldatura; distribuzione uniforme della fiamma, con trasmissione radiale del calore per irraggiamento; campo di modulazione fino a 1:4 con ridotte emissioni inquinanti;

scambiatore primario di calore realizzato in acciaio inossidabile AISI 316 Ti; ridotte operazioni di manutenzione grazie alle superfici autopulenti, ed elevata resistenza alla corrosione grazie al pregiato materiale impiegato per la realizzazione;

regolazione automatica della combustione attraverso il sistema Lambda Pro Control; controllo continuo del corretto rapporto aria-gas e dei valori delle emissioni inquinanti; rendimenti costanti anche nel caso di variazioni della composizione del gas combustibile;

flussostato per rilevazione presenza acqua nel circuito primario della caldaia, sensore/termostato di blocco elettronico con taratura 82°C posto sulla mandata dello scambiatore di calore, sensore fumi posto sul raccordo coassiale caldaia;

raccordo caldaia per scarico fumi/adduzione aria di tipo coassiale 100/150 mm non sono necessari spazi laterali per manutenzione; tutti i componenti sono facilmente accessibili e possono essere smontati dalla parete anteriore;

tensione nominale pari a 230 V, frequenza nominale 50 Hz.

Classe NOX = 5

Classificazione 92/42 CE : 4 stelle

campo di potenzialità utile TM /TR = 50 / 30 °C - 20.0 – 80.0 kW

campo di potenzialità utile TM /TR = 80 / 60 °C - 18.1 – 72.6 kW

potenzialità al focolare - 18.8 – 75.0 kW

Dimensioni:

altezza : 850 mm

larghezza : 480 mm

profondità : 530 mm

Pressione massima di esercizio lato riscaldamento : 4 bar

Versione con temperatura costante

Regolazione digitale circuito di caldaia con temperatura acqua di caldaia costante. La regolazione è costituita da un apparecchio di base da moduli elettronici e da un'unità di servizio; la regolazione comprende: interruttore di impianto, limitatore temperatura massima elettronico, termostato di minima, regolatore temperatura, interfaccia Optolink per PC portatili e tasti per: selezione programma, temperatura acqua di caldaia e temperatura acqua calda sanitaria, funzione di prova manutentore

4.7.23. Camini

Camini in acciaio inox doppia parete coibentati

Camini idonei allo smaltimento dei gas combusti, degli impianti di riscaldamento centralizzati alimentati a gasolio, gas metano, gpl, carbone etc. Prodotti in regime di qualità ISO 9002, certificata a norme TÜV.

Realizzati come camini monoflusso, composti da una serie di moduli in acciaio inox a doppia parete, con interposto materiale altamente isolante, lana minerale con densità 120 Kg/m³.

La saldatura longitudinale della parete interna ed esterna è realizzata con processi LASER o TIG, certificati dall'Istituto Italiano della Saldatura. La connessione dei diversi elementi modulari è realizzata per mezzo di giunto a

bicchiere, del tipo maschio/femmina, il cui particolare profilo conico garantisce una elevata resistenza meccanica e una tenuta ai fumi, anche in pressione (sino a 5000Pa),

Certificato con test di resistenza alla corrosione, alla tenuta e alla condensazione.

Compresi tutti gli accessori necessari per la realizzazione di impianti singoli a regola d'arte (modulo prelievo fumi con termometro, portello di ispezioni, tappo scarico condensa, supporto statico, elementi immissione a "T", staffe, fasce, terminale, guarnizioni) come previsto dalle norme UNI 9615 e legge antismog 615 del 13/07/1966.

Caratteristiche tecniche dei materiali

- Parete esterna acciaio inox AISI 304-
- Parete interna acciaio inox AISI 316L spessore 0'5 mm.
- Isolamento lana minerale con densità 120 Kg/m³ resistenza termica $1/\lambda=0,35 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ spessore:25 mm. standard-50 mm. a richiesta
- Tipo di funzionamento: a secco
- combustibili ammessi: metano, GPL, gasolio, carbone, legna.

Camini in materiale refrattario con camicia in calcestruzzo

Camini idonei allo smaltimento dei gas combusti, degli impianti di riscaldamento centralizzati alimentati a gasolio, gas metano, gpl, carbone etc. Prodotti in regime di qualità ISO 9002.

Realizzati come camini monoflusso, composti da:

- all'esterno: da un manufatto in CLS alleggerito vibrocompresso, che ha funzione di camicia di contenimento e protezione, costituito da elementi prefabbricati H=cm 33
- all'interno: da un condotto refrattario antiacido, che costituisce il condotto di espulsione fumi.
- Il camino certificato con test di resistenza alla corrosione, alla tenuta e alla condensazione.
- Compresi tutti gli accessori necessari per la realizzazione di impianti singoli a regola d'arte (modulo prelievo fumi con termometro, portello di ispezioni e tappo scarico condensa, piastra chiusura superiore, elementi immissione a "T", terminale) come previsto dalle norme UNI 9615 e legge antismog 615 del 13/07/1966.

Caratteristiche tecniche dei materiali

- Camini costituiti da elementi monoblocco in refrattario, H=cm.50 cotti ad oltre 1000C, dotati di giunto maschio/femmina a perfetta tenuta fumi e rivestiti da un materassino coibente in lana minerale.
- Tipo di funzionamento: a secco-a umido
- Nel caso di sviluppo superiore ad altezze pari a m.30, occorre prevedere elementi statici intermedi di sostegno, nella misura di uno ogni m.10.

4.7.24. Pompe di calore

Pompe di calore acqua –acqua (geotermiche)

- Pompa di calore del tipo acqua-acqua ad inversione di ciclo sul lato refrigerante. Unità fornita completa di carica olio incongelaibile, carica refrigerante, collaudo e prove di funzionamento in fabbrica e necessita quindi, sul luogo dell'installazione, delle sole connessioni idriche ed elettriche.
- Unità caricata con refrigerante ecologico R410A.
- Struttura
- Basamento e struttura portante costituiti da profili in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore. Verniciatura di tutte le parti con polveri poliesteri.
- Pannellatura
- Pannellatura esterna in lamiera prerivestita (simil-peraluman) e struttura in acciaio zincato e verniciato.
- Compressori
- Compressori di tipo ermetico rotativo scroll, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.
- Scambiatore lato utente

- Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità è in funzione, la protezione contro la mancanza di flusso è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua. L'unità è inoltre predisposta per funzionare, con miscele incongelandi, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di -8°C.
- Scambiatore lato sorgente termica
- Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono dimensionati per funzionare con sonde geotermiche, acqua di pozzo, di torre o con dry-cooler. Gli scambiatori sono rivestiti esternamente con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse.
- Circuito frigorifero

Principali componenti del circuito frigorifero:

- filtro deidratatore,
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità,
- valvola termostatica con equalizzatore esterno,
- valvola di sicurezza alta pressione,
- pressostati sicurezza alta e bassa pressione,
- valvola d'inversione di ciclo a 4 vie.

Quadro elettrico di potenza e controllo

Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di:

- trasformatore per il circuito di comando,
- sezionatore generale blocco porta,
- interruttori magnetotermici e contattori per compressori,
- morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA),
- morsetti per ON/OFF remoto,
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla,
- controllore elettronico.

Accessori

- Rivestimento insonorizzante
- Antivibranti in gomma
- Soft start elettronico
- Rubinetti mandata compressori
- Rubinetti aspirazione compressori
- Flussostato acqua evaporatore
- Valvola modulante per controllo condensazione
- Pompa con inverter per controllo condensazione
- Connessioni idriche verso l'alto (solo con Kit pompe)
- Kit giunti flessibili Victaulic per evaporatore e condensatore
- Manometri AP e BP
- Kit pompe

Prestazioni Pompa di Calore geotermica – tipo 1

PRESTAZIONI

REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)		
Potenza frigorifera	[kW]	43,4
Potenza assorbita totale	[kW]	10,2
EER	-	4,25
ESEER	-	5,67

RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)		
Potenza termica al condensatore	[kW]	47,8
Potenza assorbita totale	[kW]	12,8
COP	-	3,73

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO				
	Temperatura ingresso	Temperatura uscita	Temperatura ingresso	Temperatura uscita
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
Refrigerazione	12,0	7,0	30,0	35,0
Riscaldamento	10,0	5,0	40,0	45,0

CARICHI PARZIALI IN REFRIGERAZIONE					
Percentuale carico di picco	[%]	100	75	50	25
Temp. ingresso condensatore	[°C]	30,0	26,0	22,0	18,0
Carico frigorifero	[kW]	43,4	32,6	21,7	10,8
Potenza assorbita totale	[kW]	10,2	6,20	3,49	1,95
EER	-	4,25	5,26	6,21	5,55

SCAMBIATORE UTENZA			
Tipo	Numero	Tipo attacchi	Diametro attacchi
PIASTRE	1	VICTAULIC	1"1/2
		REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)	RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)
Temperatura ingresso	[°C]	12,0	40,0
Temperatura uscita	[°C]	7,0	45,0
Tipo fluido		ACQUA	ACQUA
Glicole	[%]	0	0
Fattore di sporcamento	[m² °C/W]	0,000000	0,000000
Portata	[m³/h]	7,5	8,31
Perdita carico scambiatore	[kPa]	26,8	33,25

Prestazioni Pompa di Calore geotermica – tipo 2

PRESTAZIONI

REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)		
Potenza frigorifera	[kW]	86,7
Potenza assorbita totale	[kW]	19,9
EER	-	4,36
ESEER	-	5,54

RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)		
Potenza termica al condensatore	[kW]	95,7
Potenza assorbita totale	[kW]	24,5
COP	-	3,91

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO				
	Temperatura ingresso	Temperatura uscita	Temperatura ingresso	Temperatura uscita
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
Refrigerazione	12,0	7,0	30,0	35,0
Riscaldamento	10,0	5,0	40,0	45,0

CARICHI PARZIALI IN REFRIGERAZIONE					
Percentuale carico di picco	[%]	100	75	50	25
Temp. ingresso condensatore	[°C]	30,0	26,0	22,0	18,0
Carico frigorifero	[kW]	86,7	65,0	43,4	21,7
Potenza assorbita totale	[kW]	19,9	12,4	7,23	4,02
EER	-	4,36	5,22	6,00	5,39

SCAMBIATORE UTENZA			
Tipo	Numero	Tipo attacchi	Diametro attacchi
PIASTRE	1	VICTAULIC	2"1/2
		REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)	RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)
Temperatura ingresso	[°C]	12,0	40,0
Temperatura uscita	[°C]	7,0	45,0
Tipo fluido		ACQUA	ACQUA
Glicole	[%]	0	0
Fattore di sporcamento	[m² °C/W]	0,000000	0,000000
Portata	[m³/h]	14,9	16,63
Perdita carico scambiatore	[kPa]	24,0	29,88

Prestazioni Pompa di Calore geotermica – tipo3

PRESTAZIONI

REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)		
Potenza frigorifera	[kW]	86,7
Potenza assorbita totale	[kW]	19,9
EER	-	4,36
ESEER	-	5,54

RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)		
Potenza termica al condensatore	[kW]	95,7
Potenza assorbita totale	[kW]	24,5
COP	-	3,91

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO				
	Temperatura ingresso	Temperatura uscita	Temperatura ingresso	Temperatura uscita
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
Refrigerazione	12,0	7,0	30,0	35,0
Riscaldamento	10,0	5,0	40,0	45,0

CARICHI PARZIALI IN REFRIGERAZIONE					
Percentuale carico di picco	[%]	100	75	50	25
Temp. ingresso condensatore	[°C]	30,0	26,0	22,0	18,0
Carico frigorifero	[kW]	86,7	65,0	43,4	21,7
Potenza assorbita totale	[kW]	19,9	12,4	7,23	4,02
EER	-	4,36	5,22	6,00	5,39

SCAMBIATORE UTENZA				
Tipo	Numero	Tipo attacchi	Diametro attacchi	
PIASTRE	1	VICTAULIC	2"1/2	
		REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)	RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)	
Temperatura ingresso	[°C]	12,0	40,0	
Temperatura uscita	[°C]	7,0	45,0	
Tipo fluido		ACQUA	ACQUA	
Glicole	[%]	0	0	
Fattore di sporcamento	[m² °C/W]	0,000000	0,000000	
Portata	[m³/h]	14,9	16,63	
Perdita carico scambiatore	[kPa]	24,0	29,88	

4.7.25. Collettori solari

La ditta dovrà fornire e posare in opera N. di collettori solari piani per la produzione dell'acs come da elaborati di progetto, piatti ad alto rendimento per montaggio su tetti, costruiti con materiali di alta qualità e lunga durata di vita. Telaio in profilato robusto d'alluminio, piastra assorbitrice in alluminio puro con sistema di canali e rivestimento altamente selettivo. Copertura con vetro di sicurezza ad alta trasparenza antiriflesso con filtro d'aria incorporato contro lo sporco da polvere, fuliggine, isolamento con lana minerale resistente nel tempo. Ciascun collettore dovrà essere completo di set di montaggio e di collegamento e dovrà essere costituito da modulo con superficie assorbente di 2,00 mq. E' compreso il tiro in alto, i mezzi di sollevamento, l'installazione su appositi supporti, l'allacciamento idraulico, la prova di tenuta, la pulizia e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte;

I pannelli solari piani saranno installati sulle due falde della palazzina come riportato sugli elaborati grafici.

Le tubazioni di raccolta e di distribuzione del fluido termovettore (dai boilers ai pannelli solari) dovranno essere in rame ricotto in rotoli diametro 22x1 mm - spessore isolante 14 mm, senza saldatura, avente misure secondo UNI EN 1057, isolato con un manicotto in polietilene a cellule chiuse, conducibilità termica non superiore a 0,037 W/mK, protetto esternamente con una guaina in polietilene compatto, compreso materiale vario di consumo.

Le due file di pannelli saranno connesse ciascuna direttamente gruppo idronico e da qui in parallelo tra i boiler solari, una di discesa e una di salita per ciascuna falda. Le colonne montanti dovranno poter scendere nella centrale termica passando attraverso dei cavedi ispezionabili interni alla muratura.

Su ogni tratto di tubazione avente lunghezza superiore ai 10 m deve essere previsto il posizionamento di un giunto di dilatazione termica al fine di scongiurare rotture della tubazione per stress di natura meccanica causati dalle elevate temperature di esercizio.

Ogni stringa di pannelli sarà posizionata sul tetto orizzontalmente adagiata su due binari in alluminio, fissati tramite staffe di acciaio inox imbullonate sottotegola. Le staffe di ancoraggio dovranno essere opportunamente sagomate in modo da consentire il fissaggio sul tetto senza compromettere la continuità delle schiere di tegole. Ogni pannello solare sarà mantenuto sui binari di ancoraggio utilizzando quattro punti di fissaggio costituiti da altrettanti fisher filettati inseriti nella carcassa in lamiera zincata.

I pannelli saranno disposti sul tetto solo dopo l'ultimazione della struttura portante e dovranno, quindi, essere assemblati nei vari gruppi utilizzando gli appositi bocchettoni forniti a corredo.

A valle dei pannelli solari dovrà essere predisposta l'installazione di un dissipatore di calore di potenzialità adeguata che sia in grado di smaltire l'energia in eccesso all'interno del circuito solare nei periodi di bassa presenza di utenza negli alloggi. Tale eventualità, infatti, potrebbe comportare, in particolar modo nel periodo estivo, un forte aumento della temperatura del fluido termovettore nei pannelli e nei boiler d'accumulo provocando eccessivi stress su tutto l'impianto. Il dissipatore sarà azionato automaticamente dalla centralina elettronica digitale presente nel sistema di gestione che attiverà una valvola motorizzata a tre vie consentendo di chiudere il circuito solare con il dissipatore e di estromettere i due boiler solari.

4.7.26. Impianto di contabilizzazione

Moduli d'utenza

Modulo compatto premontato di termoregolazione e misura dell'energia termica e contabilizzazione acqua ad uso sanitario (calda e fredda)- modulo compatto per la termoregolazione e la misura dell'energia termica adatto per installazioni orizzontali, verticali, con ingressi predisposti da sinistra e da destra. Modello nella dimensione DN 1/2" - 3/4" (portate fino a 800 [l/h]) per impianti di riscaldamento composto da: piastra di alloggiamento della sezione riscaldamento da fissare a parete, in lamiera zincata, di dimensioni 390 mm X 240 X 100 mm, in configurazione aperta; dispositivo by-pass con valvola di taratura, dispositivo di zona a 4 vie completo di attuatore elettrotermico ad azione on/off alimentato a 24 V- 50-60Hz, dispositivo di bilanciamento; misuratore di portata a turbina unigetto DN 15 Qn = 1,5 [m3/h] per la misura della portata necessaria alla contabilizzazione dell'energia termica; misura consumi riscaldamento predisposta per la lettura centralizzata tramite M-BUS EN 1434; pannello elettronico contabilizzatore energia termica riscaldamento, completo di n° 2 sonde di temperatura Pt 500; 1 piastra di alloggiamento della sezione sanitaria, da fissare a parete in lamiera zincata, di dimensioni 240 mm X 310 X 100 mm; n° 3 misuratori di portata a turbina unigetto DN 20 Qn = 2,5 [m3/h] per la misura dei consumi ACS, AFS e AFSNP; n° 10 valvole di intercettazione a sfera per sezionare i circuiti di mandata e ritorno riscaldamento e ramo sanitario; n° 4 raccordi estensibili per il recupero dimensionale assiale delle sezioni. Coibentazioni sezione riscaldamento e valvole a sfera separate per consentire l'accesso rapido alle valvole a sfera in caso di manutenzione. Dispositivi di contabilizzazione riscaldamento ed acqua sanitaria conformi alla Direttiva MID 2004/22/CE D. Lgs. 2/02/07.

Dima di alloggiamento moduli di termoregolazione e misura dell'energia termica - modello nella dimensione DN 1/2" - 3/4" (portate fino a 800 [l/h]) per impianti di riscaldamento e acqua sanitaria (calda/fredda/acqua fredda non potabile) composto da: piastra di alloggiamento della sezione riscaldamento da fissare a parete, in lamiera zincata, di dimensioni 390 mm X 240 X 100 mm, in configurazione aperta; n°1 piastra di alloggiamento della sezione sanitaria, da fissare a parete in lamiera zincata, di dimensioni 240 mm X 310 X 100 mm; n° 10 valvole di intercettazione a sfera per sezionare il circuito di mandata e ritorno riscaldamento e rami sanitari; n° 4 raccordi estensibili per il recupero dimensionale assiale delle sezioni. Coibentazioni valvole a sfera, separate per consentire l'accesso rapido alle sole valvole a sfera in caso di manutenzione.

Concentratore

La lettura centralizzata dei consumi e dei dati di funzionamento dei misuratori viene effettuata tramite concentratori M-Bus conformi allo standard EN1434.

I concentratori sono muniti di display con testo in inglese e tastierino per la lettura locale dei dati in un unico punto dell'edificio, hanno una porta seriale RS232 per il collegamento a Personal Computer locale o a modem telefonico per la telelettura a distanza.

Il sistema è completato dal software per la gestione dei dati PGM-COM sviluppato in ambiente Microsoft Windows®.

Il software è strutturato mediante la presentazione ad albero con la visualizzazione di cartelle che rappresentano le pagine grafiche del bus con l'identificazione dei diversi misuratori collegati e con funzioni di interrogazione, registrazione dati di contabilizzazione e ricerca avanzate per una facile gestione da parte dell'operatore.

La tensione e il livello del segnale M-Bus e l'SDA-bus sono controllati da un microprocessore dell'unità master per effettuare la lettura a distanza fino ad un massimo di 250 misuratori d'energia termica.

Schede Opzionali Concentratore master

M-Bus convertitore di livello RS232C

Caratteristiche

- Tutte le funzioni sono gestite da microprocessore
- Gestione simultanea dei misuratori d'energia termica M-Bus e SDA-bus
- Il concentratore master versione DR002 □ massimo 120 dispositivi / carico unitario (1.5 mA ciascuno)
- Velocità di comunicazione seriale: 300-38400 Baud
- Memorizzazione dei bit per velocizzare la comunicazione seriale utilizzano il concentratore nella funzione ripetitore
- Estensione completa del bus secondo specifica M-Bus
- Soppressione di eco
- Interruzione della alimentazione sul bus in caso di corto circuito e sovracorrente con ripristino automatico alla fine dell'anomalia
- Protezione delle sovratensioni transitorie sui collegamenti M-Bus
- Protezione da campi elettromagnetici
- Rivelazione e segnalazione di collisione dati
- LED per segnalazione: comunicazione M-Bus, corrente massima del bus e sovracorrente/cortocircuito
- Visualizzazione stato di servizio interfaccia seriale e collegamento MODEM
- Schede modulari per utilizzo come master, ripetitore e convertitore seriale
- Alimentazione a 42Vcc fornita da un alimentatore esterno o retro quadro
- Diagnosi e segnalazione del bus system
- Il concentratore dati è conforme alla normativa CE

Interfaccia RS232

Questa opzione consente di effettuare un collegamento seriale tra concentratore dati e MODEM o personal computer con appropriato software di comunicazione per leggere i protocolli M-Bus / SDA bus. I terminali di connessione RS232 sono disponibili sulla morsettiera a due livelli o tramite un connettore di transizione 10-pin con cavo piatto. Un modem può essere collegato invece al computer di controllo. Con questa configurazione, il dispositivo funziona come un convertitore di livello RS232 / M-Bus.

4.7.27. Impianto idrico

La produzione ACS

fredda a partire dal pozzetto di consegna (vds elaborati grafici) ubicati in prossimità delle palazzine fino alle utenze delle cellule abitative. Pertanto, sono compresi i seguenti lavori:

- Allestimento della centrale idrica;
- Realizzazione delle montanti idriche;
- Realizzazione della distribuzione interna;
- Apparecchiature igienico-sanitarie;

Allestimento della centrale idrica

Gruppi di pressurizzazione idrica

Gruppi di aumento pressione con 2-6 pompe centrifughe multistadio verticali a due poli, non autoadescanti collegate in parallelo e con convertitore di frequenza integrato.

Il gruppo di pressione manterrà la pressione costante attraverso la regolazione della velocità delle pompe collegate; le prestazioni verranno adeguate al fabbisogno attraverso l'inserimento/il disinserimento del numero necessario di pompe e mediante un controllo parallelo delle pompe in funzione. La commutazione da una pompa all'altra sarà automatica e dipenderà dal carico, dalle ore di funzionamento e dai guasti. Tutte le pompe in funzione gireranno alla stessa velocità.

Temperatura del liquido: da 0 a +70°C

Temperatura ambiente: da 0 a +40°C, umidità relativa max 95%

Pressione di esercizio massima: 16bar

Classe di isolamento: F

Grado di protezione: IP54

Alimentazione elettrica: 3 x 380-480 V, frequenza 50Hz

Accessori

Collettore di mandata in acciaio zincato

Collettore di aspirazione in acciaio inox o galvanizzato

Valvole di intercettazione

Valvole di non ritorno

Basamento di supporto per le pompe in acciaio zincato

Quadro elettrico di controllo

Targhetta di identificazione

Trasmettitore di pressione/manometro

Valvola di fondo se il livello dell'acqua in aspirazione si trova al di sotto del livello della pompa.

Serbatoio a membrana sul collettore di mandata del gruppo di aumento pressione.

Modalità di installazione

Il gruppo di pressione dovrà essere installato in un locale ben ventilato per assicurare un raffreddamento sufficiente del quadro di controllo e delle pompe.

Sarà necessario mantenere uno spazio libero di almeno 1 metro davanti e su entrambi i lati del gruppo di pressione per facilitare operazioni di controllo e manutenzione.

I tubi verranno collegati ai collettori del gruppo di aumento pressione. Sarà possibile utilizzare una delle due estremità, l'estremità del collettore non utilizzata dovrà essere chiusa da un tappo filettato o da una flangia cieca in caso di estremità flangiate.

Giranti e distributori saranno in bronzo, albero in acciaio inossidabile, corpo in bronzo.

Ove specificato girante in lamiera lucida di acciaio inox con palettatura a doppia curva per ottenere alti rendimenti.

Il funzionamento dovrà essere silenzioso. Per ottimizzare il funzionamento e ridurre al minimo il rumore e le vibrazioni, potrebbe essere necessario prevedere un sistema di smorzamento delle vibrazioni.

Il gruppo di aumento pressione dovrà essere posizionato su una superficie piana e rigida, come un pavimento o una fondazione di cemento. Se il gruppo di aumento pressione non verrà dotato di sistemi di smorzamento delle vibrazioni, dovrà essere fissato al pavimento o alla fondazione (il peso della fondazione di cemento dovrà essere pari ad almeno 1,5 volte il peso del gruppo di aumento pressione).

Tutte le elettropompe saranno ad alto rendimento e saranno dotate di giunti antivibranti e convogliamento scarico delle tenute.

I giunti di compensazione dovranno essere montati ad una distanza minima dal collettore pari a 1 - 1.5 volte il diametro nominale della flangia, sia in aspirazione che in mandata. Si impedisce così lo sviluppo di turbolenze nei giunti di compensazione, ottimizzando la perdita di carico. In corrispondenza di velocità dell'acqua elevate (> 5 m/s) si consiglia di installare giunti ad espansione di dimensioni maggiori.

I giunti di compensazione con aste di limitazione potranno essere utilizzati per ridurre al minimo le forze di risonanza. I giunti di compensazione con aste di limitazione saranno sempre consigliati per flange di dimensioni maggiori di DN 100.

I tubi dovranno essere ancorati in modo da non sollecitare i giunti di compensazione e la pompa. L'impianto elettrico dovrà essere realizzato da personale qualificato, nel rispetto delle vigenti norme locali.

Verificare che il gruppo di aumento pressione sia adatto al tipo di alimentazione elettrica a cui sarà collegato.

Verificare che la sezione dei conduttori corrisponda alle specifiche dello schema elettrico.

Sistema Autoclave

Complesso di pressurizzazione per acque essenzialmente costituito da:

Serbatoio disgiuntore

Serbatoio in acciaio zincato a bagno caldo in costruzione verticale od orizzontale omologato ISPESL con cuscino d'aria.

Il serbatoio è corredato dei seguenti accessori già montati:

manometro con rubinetto a tre vie;

indicatore visivo di livello;

valvola di sicurezza a molla per aria;

pressostato di minima;

gruppo automatico di caricamento aria comprendente:

riduttore di pressione con filtro e manometro;

valvola di ritegno;

valvola di intercettazione;

elettrovalvola immissione aria V 24;

elettrolivello;

pressostato.

Gruppo elettropompe

Gruppo elettropompe di pressurizzazione del tipo centrifugo multistadio ad asse verticale. Secondo la grandezza delle pompe l'installazione può essere sull'autoclave (piccole pompe) in esecuzione monoblocco o su basamento (grandi pompe) in acciaio zincato a caldo.

Serbatoio autoclave

Serbatoio in acciaio zincato a bagno caldo in costruzione verticale od orizzontale omologato ISPESL con cuscino d'aria.

Il serbatoio è corredato dei seguenti accessori già montati:

valvola di sicurezza a molla per aria;

manometro con rubinetto a tre vie;

indicatore visivo di livello con tubo di vetro e protezione;

valvola di scarico;

2 valvole d'intercettazione a sfera;

elettrocompressore d'aria completo di elettrovalvola di sfiato testata V. 24, valvola di ritegno e d'intercettazione;

elettrolivello comando avviamento compressore;

pressostato per arresto compressore;

3 pressostati pompe.

Valvolame

Il complesso di pressurizzazione è corredato di valvolame di intercettazione delle apparecchiature, ritegno sulla mandata delle pompe, giunti antivibranti.

Quadro elettrico

Quadro elettrico generale di protezione e comando avente grado di protezione IP54 completo di:

sezionatore generale;

interruttori magnetotermico a protezione dei motori elettrici;

luci spia.

Impianto di distribuzione acqua sanitaria

Le colonne verticali, sia in partenza che in arrivo nei circuiti di distribuzione dell'acqua, dovranno essere singolarmente intercettabili e munite di rubinetto di scarico. Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di

esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di flange con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN 6). Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le giunzioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN 6).

Le tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti. Per le tubazioni che convogliano acqua, i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

Pompe di circolazione

Per la circolazione dell'acqua calda sanitaria dovranno essere utilizzati circolatori con corpo in bronzo o in acciaio inox aventi le caratteristiche indicate nel capitolo relativo (Rif. punto 5,10)

Ogni circolatore dovrà essere dato in opera completa di controflange (attacchi a flangia), bulloni, guarnizioni, giunti antivibranti, valvola di ritegno, valvole di intercettazione e manometri, kit prova pressione, accessori per comando pompe gemellari dall'esterno e in alternanza, valvole di ritegno e raccorderia.

Sistemi di pressurizzazione

Per la pressurizzazione idrica potranno essere utilizzati i seguenti sistemi:

Gruppi di pressurizzazione con elettropompe centrifughe multistadio (Rif. punto 5.10)

Sistemi autoclave (Rif. punto 5.10)

Tubazioni

Per la distribuzione di acqua calda e fredda sanitaria dovranno essere utilizzate, ove non diversamente indicato, le seguenti tipologie di tubazioni:

Tubazioni in acciaio zincato per le distribuzioni principali e nelle centrali tecnologiche

Tubazioni multistrato preisolate per le distribuzioni secondarie e gli allacciamenti ai terminali di distribuzione

Tubazioni in PE 100 per le reti interrate.

Per le specifiche dei materiali Rif. punto 5.10

Collettori di distribuzione per impianto idrico sanitario

Caratteristiche tecniche

Collettore per distribuzione acqua fredda potabile e calda sanitaria da installarsi ad incasso nella muratura essenzialmente composto da:

collettore semplice componibile, avente 2,3,4, 5 derivazioni \varnothing 1/2" con valvole di intercettazione con interasse 35 o 50 mm;

miscelatore termostatico costruito in materiale anticalcare con dispositivo antiscottatura diam. 3/4";

Accessori

Cassetta d'ispezione in metallo con telaio in metallo adatto ad essere incassato nella muratura completo di chiusura con serratura;

piastra di fissaggio a muro;

raccordi a diametro autoadattabile per tubi in materiale plastico;

valvolame, raccordi e tappi

Valvolame

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza.

Se non espressamente richiesto nei documenti di progetto allgati non sarà ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10. Tubazioni e accessori di linea per la distribuzione di acqua sanitaria dovranno essere in ottone o in bronzo o in acciaio inox (dove espressamente indicato).

Anche se non espressamente indicato su schemi, disegni o computi metrici, ogni apparecchiatura (filtri, apparecchi sanitari, serbatoi, etc..) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura della stessa tipologia prevista per le tubazioni su cui sono installate.

Per le specifiche relative al valvolame Rif. punto 5.12

Isolamenti

L'isolamento delle tubazioni acqua calda e fredda sanitaria dovrà essere differenziato in base al diametro delle tubazioni stesse e in funzione del luogo di installazione (interno, cavedi, centrali tecnologiche, esterno).

Tipologie di isolamento

Isolamento tubazioni acqua calda e fredda sanitaria con guaina flessibile a celle chiuse (GES)

Isolamento tubazioni acqua calda sanitaria con coppelle di lana di vetro (CLV)

Per le specifiche dei materiali Rif. punto 5.13

Finiture esterne

finitura esterna in PVC tipo Isogenopak (PVC)

finitura esterna in lamierino di alluminio (ALL)

Per le specifiche dei materiali Rif. punto 5.13

La tabella sottostante riporta gli spessori e i materiali da utilizzare nel progetto a cui queste specifiche tecniche fanno riferimento.

ACQUA FREDDA SANITARIA												
Luogo di installazion	ALL'INTERNO			CAVEDI			CENTRALI			ESTERNO		
Diametro (mm)	isola nte	sp es (m	finitu ra	isolan te	spes (mm	fin itu ra	isola nte	spe ss.	finitu ra	isola nte	spe ss.	finitur a
DN15 – DN 25	GES	9	ALL (	GES	9	-	GES	9	ALL	GES	19	ALL
DN32 – DN 40	GES	13	ALL (	GES	13	-	GES	13	ALL	GES	19	ALL
DN50 – DN 65	GES	19	ALL (	GES	19	-	GES	19	ALL	GES	19	ALL
DN80	GES	19	ALL (	GES	19	-	GES	19	ALL	GES	19	ALL
DN100	GES	19	ALL (	GES	19	-	GES	19	ALL	GES	19	ALL
ACQUA CALDA SANITARIA												
Luogo di installazio	ALL'INTERNO			CAVEDI			CENTRALI			ESTERNO		
Diametro (mm)	isola nte	spe ss.	finitu ra	isola nte	spe ss.	finitu ra	isola nte	spe ss.	finitu ra	isola nte	spe ss.	Finitu ra
DN15 – DN 25	GES	9	ALL (	GES	19	-	GES	32	ALL	CLV	32	ALL
DN32 – DN 40	GES	13	ALL (	GES	25	-	CLV	40	ALL	CLV	40	ALL
DN50 – DN 65	GES	19	ALL (	GES	25	-	CLV	50	ALL	CLV	50	ALL
DN80	GES	19	ALL (	GES	32	-	CLV	50	ALL	CLV	50	ALL
DN100	GES	19	ALL (	GES	32	-	CLV	50	ALL	CLV	50	ALL

GES = guaina in elastomero espanso a celle chiuse
CLV = coppelle di lana di vetro tipo Isover TEL 371
ALL= finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 6/10 per tubazioni per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per tubazioni con \varnothing superiori
Nota: Isolamento reti di distribuzione fluidi caldi secondo quando previsto dal DPR 26 agosto 1993 n.412 e smi.

Apparecchiature igienico sanitarie

Gli apparecchi sanitari devono essere nuovi e di prima scelta commerciale, prodotti da ditte di primaria importanza e con buona diffusione sul mercato in modo da potere assicurare la pronta reperibilità dei ricambi.

Tutti gli apparecchi devono, inoltre, essere privi di difetti sia di materiale che di lavorazione, quali: deformazioni, irregolarità di superficie, soluzioni di continuità dell'impasto, scheggiature, cavillature, smalto con disuniformità di aspetto (lucentezza e colore diseguali).

Gli apparecchi saranno, ove non espressamente indicato, di tipo sospeso per facilitare una approfondita pulizia delle pavimentazioni ed evitare, in genere, qualsiasi ricettacolo di sporcizia.

Dovranno essere conformi alla UNI EN 99712012 (Vasi).

La tipologia di apparecchi sanitari dovrà essere approvata dalla Committenza e dalla DL.

Rubinerterie

Le rubinetterie devono essere in ottone pesante cromato lucido atto ad assicurare la massima durata nelle normali condizioni di impiego previste. La cromatura deve essere assolutamente uniforme su tutte le superficie e priva di difetti quali: distacchi, soluzioni di continuità, abrasioni, ecc.

Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato.

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.

Ogni bocca di erogazione deve essere dotata di aeratore rompigetto anticalcare.

Le rubinetterie dovranno essere conformi alle UNI EN 20012008 (Prescrizioni generali dei rubinetti singoli e miscelatori), UNI EN 24612004 (Criteri di accettazione dei regolatori di getto), UNI EN 24812004 (Criteri di accettazione dei rivestimenti Ni-Cr), UNI EN 81611998 (Rubinetti a chiusura automatica), UNI EN 81712008 (Miscelatori meccanici), UNI EN 11 1 112000 (Miscelatori termostatici), UNI EN 128612001 e 128712002 (Miscelatori meccanici e termostatici a bassa pressione).

Le guarnizioni dovranno essere a tenuta O-Ring antiolio in PTFE.

Modalità di installazione

Il montaggio degli apparecchi sarà effettuato con le apposite e robuste staffe fornite a corredo dal Costruttore.

Particolare attenzione, trattandosi di apparecchi sospesi, dovrà farsi al fissaggio delle staffe alle murature, sia che abbiano terminale a zanche che a piastre con viti e stop.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone.

Nel caso siano utilizzate pareti in cartongesso o simile, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti stesse oppure mediante moduli di fissaggio preassemblati come nel seguito descritti.

La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione (tipo "pitone") od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli in legno o di piombo di scarsa resistenza.

Qualora il retro del fissaggio presenti cavità (laterizi non pieni) queste dovranno essere riempite con abbondante malta cementizia a pressione o, in alternativa, con malta chimica iniettata in apposita calza di contenimento. Gli apparecchi dovranno essere posizionati perfettamente a squadra.

Dovranno essere adeguatamente protetti, durante l'ultimazione dei lavori, da schizzi, polveri e quant'altro provenienti dai lavori di finitura finale.

Il montaggio delle rubinetterie sarà effettuato solo nella fase finale dei lavori.

Saranno utilizzati attrezzi speciali in modo da non rigare, graffiare o deteriorare il rivestimento cromato esterno né forzare le filettature. Non sarà mai utilizzata la stoppa di tenuta; sarà utilizzato esclusivamente, e se occorrente, nastro in teflon.

Le descrizioni ed i modelli richiamati nel computo metrico e/o nelle specifiche tecniche sono indicativi, la D.L. potrà richiedere alternative equivalenti sotto il profilo qualitativo.

Caratteristiche materiali apparecchi sanitari

Apparecchi sanitari in porcellana dura

Gli apparecchi in porcellana dura, oltre a non presentare imperfezioni d'aspetto né, sia pure in misura minima, il fenomeno della cavillatura dello smalto, dovranno corrispondere ai risultati delle prove degli apparecchi sanitari di materiale ceramico contenute nella seguente norma di unificazione UNI4543-Apparecchi sanitari di materiali ceramici- Collaudo e accettazione

Tenendo presenti i sottoindicati risultati per le prove di:

resistenza dello smalto all'abrasione, la media delle perdite di massa, espressa in grammi, di cinque provette, non dovrà essere superiore a 0,20;

assorbimento d'acqua nella massa: la media degli assorbimenti percentuali di cinque provette non dovrà superare lo 0,2%;

resistenza alla flessione: la media delle resistenze a flessione di cinque provette non dovrà essere inferiore a 8,6kgf/mm²;

resistenza a flessione per urto: la media delle resistenze a flessione per urto di cinque provette non dovrà essere inferiore a 3,2 kgf/cm²;

lo spessore della massa non dovrà risultare in alcun modo inferiore a 7 mm;

la frattura dovrà risultare concoide, la massa bianca e di aspetto compatto.

Saranno in porcellana dura i lavabi, i vasi ed i bidet.

Apparecchi sanitari in ghisa porcellanata od in acciaio porcellanato

Apparecchi sanitari in ghisa porcellanata od in acciaio porcellanato

Tali apparecchi dovranno essere:

esenti nella porcellanatura da bolle, ribollimenti, crateri e punte di spillo che mettano a nudo il supporto metallico;

esenti da cavillature, unghiate e scheggiature;

esenti da grumi, gocce od avvallamenti dello smalto sulla superficie e macchie di colore o tonalità diverse;

l'eventuale deformazione del bordo deve essere tale da non compromettere l'allineamento della piastrellatura di rivestimento; non sono ammessi ritocchi di vernici od altri prodotti.

Saranno in ghisa od in acciaio porcellanato le vasche e i piatti doccia.

Apparecchi sanitari in gres porcellanato

Tali apparecchi dovranno essere:

inattaccabili agli acidi e liscive concentrate

impermeabili a liquidi e ai gas

resistenti a repentini sbalzi di temperatura (fino a 100°C)

non presentare, neppure in misura minima, fenomeni di cavillatura.

Saranno in gres porcellanato gli acquai, i pilozzi, le vasche da lavare e simili.

Caratteristiche apparecchi sanitari

Lavabi sospesi

Lavabo di tipo sospeso con caratteristiche secondo quanto specificato negli elaborati architettonici.

Modulo premontato per lavabo sospeso di spessore complessivo cm 8, fissato in telaio di montaggio zincato con quattro zanche di fissaggio e due barre filettate M10 per fissaggio lavabo sospesi regolabili da 17 a 28 cm, prodotto da azienda in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato ed associato IQNet.

Completata da due raccordi 1/2" per l'allacciamento della rubinetteria, curva di scarico in PE d 50 mm, guarnizioni e materiale di fissaggio ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

Idranti di lavaggio

Gli idranti di lavaggio pavimenti saranno in bronzo con attacco portagomma, muniti di volantino, premistoppa; attacchi femmina, nei vari diametri, da installare direttamente sulla tubazione o a parete.

Vasi

Vaso sospeso con caratteristiche secondo quanto specificato negli elaborati architettonici completo di cassetta da incasso di risciacquo, dispositivo a doppio tasto per lo scarico, sedile in plastica pesante, tubo di raccordo in ottone cromato, staffe di sostegno.

Forma e dimensioni secondo lay-out architettonico a conferma o modifica della Direzione Artistica.

Cassette di risciacquo da incasso

Cassetta da incasso in PE, prodotta da azienda in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato ed associato IQNet.

La cassetta di risciacquo è di spessore complessivo di 8 cm, isolata contro la condensa con uno strato di polistirolo espanso di 4 mm su tutti i lati, con contenuto d'acqua di 9 litri e con dispositivo di comando di risciacquo frontale a due quantità (3 e 6 litri) già regolato in fabbrica a 3/6 litri, (o con tasto STOP) ed equipaggiata con rubinetto a galleggiante. Con allacciamento alla rete idrica in alto al centro, con rubinetto d'arresto da 1/2", con anello adattatore.

Sarà inoltre compresa la fornitura del tubo di risciacquo in PE ricoperto da coppelle guida in polistirolo espanso con regolazione -1 cm +2 cm, del materiale per il fissaggio della cassetta della rete porta intonaco e della protezione cantiere. Cannotto d'allacciamento con rosone ovale e morsetto in gomma, per il collegamento tra il tubo di risciacquo e il WC.

Comprensiva di placca di comando a doppia pulsante con caratteristiche secondo quanto indicato negli elaborati architettonici, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

Vasi disabili

Vaso adatto per disabili con caratteristiche secondo quanto specificato negli elaborati architettonici, completo di sifone, sedile e coperchio e cassetta di comando di scarico di tipo agevolato.

Lavabi disabili

Lavabo adatto per disabili con caratteristiche secondo quanto specificato negli elaborati architettonici compreso miscelatore meccanico a leva lunga con bocchetto estraibile e sifone con lo scarico flessibile.

Completamenti per bagni disabili

I bagni disabili andranno completati secondo le prescrizioni di Legge con tutte le attrezzature necessarie e sufficienti quali sostegni a muro ecc.

Moduli di fissaggio per apparecchi sanitari sospesi

WC sospesi

Modulo premontato per fissaggio WC sospesi, di spessore complessivo cm 8, comprendente cassetta di risciacquo in PE, fissata in telaio di montaggio zincato con quattro zanche di fissaggio e due barre filettate M12 per fissaggio WC sospesi regolabili da 18 a 23 cm, prodotto da azienda in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato ed associato IQNet.

La cassetta di risciacquo è isolata contro la condensa con uno strato di polistirolo espanso di 4 mm su tutti i lati, con contenuto d'acqua di 9 litri e con dispositivo di comando di risciacquo frontale a due quantità (3 e 6/9 litri) già regolato in fabbrica a 3/6, equipaggiata con rubinetto a galleggiante e allacciamento alla rete idrica in posizione in alto al centro, con rubinetto d'arresto da 1/2" con anello adattatore.

Sarà inoltre compresa la fornitura della curva di scarico in PE d 90/90 mm per WC sospeso, del manicotto d'allacciamento per WC sospeso per il risciacquo e lo scarico del vaso, della rete porta intonaco e della protezione cantiere.

Comprensiva di placca di comando di, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

Rubinetterie

Le rubinetterie dovranno avere le caratteristiche specificate negli elaborati architettonici.

Le rubinetterie dovranno essere costruite in modo da ridurre al minimo, per quanto possibile, l'intervento di personale specializzato per la manutenzione ordinaria e le sostituzioni di parti di ricambio; in particolare il loro smontaggio dovrà ottenersi con il solo ausilio di utensili di normale impiego.

Le rubinetterie installate nei diversi apparecchi dovranno essere di tipo pesante e, se non diversamente disposto, della stessa "serie". Si potranno adottare rubinetti erogatori indipendenti per acqua calda e fredda o, preferibilmente, rubinetti miscelatori monocomando; questi ultimi devono di norma essere adottati per le docce, fermo restando che la Committente preferirebbe che venisse generalizzato l'uso di rubinetti monocomando.

Di seguito verranno elencate alcune caratteristiche della rubinetteria.

Portate minime delle rubinetterie

Sotto il carico dinamico di 0,5 kgf/cm² a rubinetto completamente aperto, si dovrà avere una portata minima di 5 litri/minuto. Detta portata minima dovrà essere ottenuta mantenendo in posizione l'aeratore rompigitto di cui è dotato il blocchetto di afflusso.

Pressione di collaudo

La pressione statica di collaudo delle rubinetterie dovrà essere di 16 atmosfere, se non diversamente prescritto

Caratteristiche minime delle rubinetterie ed accessori da fornire

La collocazione in opera delle rubinetterie ed accessori dovrà essere completa di ogni fornitura necessaria al perfetto funzionamento.

Per quanto riguarda le dimensioni di ingombro e di accoppiamento, il posizionamento e la colorazione delle rubinetterie ed accessori, valgono le prescrizioni delle seguenti norme di unificazione: UNI 7014-72 / 7015-72 UNI EN 1112:2008, UNI EN 1113:2001.

Corpo dei rubinetti

Rubinetti esterni

Il corpo della rubinetteria dovrà essere in ottone OT S 60 Pb 2 UNI EN 1982:2008 se ricavato per fonderia, oppure OT UNI 4891 se ricavato dalla lavorazione di barre per stampaggio o per asportazione di truciolo.

La massa non dovrà presentare difetti di fusione o di lavorazione, né soffiature.

E' vietato l'impiego di pezzi ottenuti per pressofusione. I pezzi ottenuti per stampaggio dovranno essere normalizzati mediante opportuno trattamento termico così da eliminare l'incrudimento e migliorarne le caratteristiche meccaniche.

Gli elementi stampati dovranno, ad una prova di schiacciamento alla pressa, non presentare incrinature o fessurazioni.

Le parti del corpo dei rubinetti che rimangono in vista dovranno essere trattate con cromatura pesante, realizzata a norma ed esente da qualsiasi difetto.

Rubinetti da incasso

Il corpo delle rubinetterie da incasso potrà essere in bronzo BS ZN 5 di cui alla norma UNI EN 1982:2008.

Per quanto riguarda le modalità di lavorazione ed i difetti non tollerati si applica quanto precisato al precedente punto.

Durante i lavori, sul corpo dei rubinetti dovrà essere montato un idoneo cappuccio che consenta all'installatore di incassare il rubinetto alla giusta profondità, e protegga il rubinetto stesso durante l'esecuzione dei successivi lavori murari.

Gli accessori e le manette delle rubinetterie da incasso, che dovranno essere trattate esternamente con cromatura pesante eseguita a norma ed esente da difetti, dovranno essere separati dai corpi e contenuti in confezioni che proteggano tali parti nell'intervallo di tempo tra il collocamento in opera dei corpi ed il definitivo montaggio delle parti cromate.

Corredi di rubinetteria

Corredi di rubinetteria per WC

Il corredo di ogni WC così composto:

cassetta di risciacquo ad incasso da lt. 9 di spessore complessivo di 8 cm, isolata contro la condensa con uno strato di polistirolo espanso di 4 mm su tutti i lati, con contenuto d'acqua di 9 litri e con dispositivo di comando di risciacquo frontale a due quantità (3 e 6 litri) già regolato in fabbrica a 6 litri, (o con tasto STOP) ed equipaggiata con rubinetto a galleggiante. Con allacciamento alla rete

idrica in alto al centro, con rubinetto d'arresto da 1/2", con anello adattatore, completa di placca di copertura bianca, tubo di cacciata con coppette, set di fissaggio, rete e dima di polistirolo per la posa in opera.

rubinetto a cappuccio cromato da incasso Ø 1/2"

tubo di raccordo tra parete e vaso in ottone cromato e rosone a muro Ø 30 mm

rosone premistoppa con guarnizione per tubo di cacciata.

Lavabo da incasso

Lavabo in vetrochina di colore bianco, con troppopieno, preforato centralmente per rubinetteria monoforo, completo di rubinetto miscelatore elettronico, piletta di scarico con griglia, sifone a P in ottone cromato, curvette in ottone cromato.

Forma e dimensioni secondo lay-out architettonico a conferma o modifica della Direzione Artistica.

Corredo di rubinetteria per lavabo

Il corredo di ogni lavabo è così composto:

miscelatore monocomando per lavabo, con bocca di erogazione fissa, asta di comando e scarico a saltarello Ø 1/2" x 1 1/4"

curvette per il collegamento al miscelatore monocomando con rosette cromate a muro Ø 1/2"

sifone a "S" per lavabo con la regolazione telescopica, canotto e rosone a muro Ø 1 1/4"

Corredo di rubinetteria per lavabo con comando a gomito

Il corredo di ogni lavabo è così composto:

miscelatore monocomando con comando a gomito per lavabo, con bocca di erogazione fissa, asta di comando e scarico a saltarello Ø 1/2" x 1 1/4"

curvette per il collegamento al miscelatore monocomando con rosette cromate a muro Ø 1/2"

sifone a "S" per lavabo con la regolazione telescopica, canotto e rosone a muro Ø 1 1/4"

Corredo di rubinetteria per lavabo di tipo elettronico

Il corredo di ogni lavabo è così composto:

sistema per erogazione lavabo a comando elettronico con bocca a lavabo alimentato a batteria.

miscelatore termostatico lavabo corredato di valvole antiritorno per erogatore lavabo a comando elettronico

due rubinetti a cappuccio cromato da incasso Ø 1/2"

piletta di scarico a griglia grana a deflusso libero Ø 1 1/4"

sifone a "S" per lavabo con la regolazione telescopica, canotto e rosone a muro Ø 1 1/4"

4.7.28. Impianto a pannelli radianti a pavimento

Caratteristiche tecniche

Sistema di riscaldamento e raffrescamento radiante a pavimento, conforme a UNI EN 1264.

Il sistema deve essere composto dai seguenti elementi tecnici:

- Tubazioni in polietilene ad alta densità reticolato nella sua massa per via elettrofisica (PeX-A), con barriera antiossigeno, prodotto in conformità alle normative UNI EN ISO 15875 e 4726, garanzia di reticolazione omogenea e permanentemente stabile senza rischio di discontinuità per il mantenimento delle caratteristiche nel tempo. Diametro 17 mm - Spessore 2 mm.
- Pannello polistirolo espanso privo di CFC a qualità controllata, in conformità alla norma UNI EN 13163. Tecnica di collegamento dei pannelli resistente alle gettate liquide, grazie ad appositi fogli di copertura sovrapposti con bugne preformate. Tipologia costruttiva A, in conformità alla norma DIN 18560 e UNI EN 13813. Classe di resistenza al fuoco B2 in conformità alla DIN 4102. Comportamento al fuoco classe E, in conformità alla UNI EN 13501. Contrassegno CE e Ü. Con barriera al vapore. Resistenza termica: 0,55 (m2K)/W. Conducibilità termica: 0,035 W/Mk. Dimensioni pannello: 1450 x 850 x 40 mm. - Spessore lastra pannello: 30 mm
- Striscia isolante di bordo in polietilene espanso a cellule chiuse, altezza 150 mm. Materiale della striscia di foglio saldata nella parte inferiore: PE. Classe di reazione al fuoco: non autoestinguente Funzione: assorbimento delle dilatazioni del pavimento e isolamento termoacustico delle pareti

- Bande terminali: fogli in polistirolo per il collegamento resistente a gettate liquide dei pannelli isolanti. Per l'applicazione su porte e pareti così come nel passaggio a zone in cui non è stato posato nessun pannello sagomato. Classe di resistenza al fuoco B2 in conformità alla DIN 4102. Comportamento al fuoco classe E, in conformità alla UNI EN 13501. Dimensioni: 950 x 300 mm;
- Giunto di dilatazione per la creazione di giunti elastici a lunga durata in gettate per riscaldamento, e per la delimitazione di campi di gettata. Realizzato in schiuma PE-LD a cellule chiuse. Con autoadesivo nella parte inferiore
- Additivo per gettate in cemento secondo DIN 18560, per aumentare la conduttività termica e la resistenza alla compressione ed alla flessione, privo di cloruro. Fibre polimeriche In combinazione con l'additivo sintetico per la riduzione dello spessore della gettata secondo DIN 18560 - Parte 2 e per impedire la formazione di crepe (fabbisogno ca. 10 g/m² di spessore del massetto e m² di superficie).
- Condotto curvato Supporto per la curvatura dei tubi Materiale: poliammide. Resistenza alla temperatura da -5°C a +60°C.

Rete antiritiro

Il sistema deve permettere la posa a chiocciola della tubazione, con interasse da 10 cm, per ottimizzare la resa in ambiente in funzione delle necessità termiche. La temperatura superficiale deve essere mantenuta entro i limiti imposti dalla normativa UNI EN 1264, scongiurando qualsiasi problema fisiologico.

Accessori

- Collettori polimerici monoblocco da 1" realizzati in tecnopolimero. Idonei sia per il riscaldamento che per il raffrescamento composti da:
- collettore di mandata con flussimetri da 1,6 a 6 l/min e valvole di regolazione portata incorporate;
- collettore di ritorno con valvole di intercettazione incorporate predisposte per il comando elettrotermico;
- valvole di intercettazione a sfera, comprensive di termometro e rubinetto di carico/scarico;
- valvole di sfianto;
- staffe di fissaggio alla cassetta o a muro.
- raccordi meccanici per il fissaggio dei tubi.

Caratteristiche principali:

- Campo di temperatura: -10 ÷ 82 °C.
- Pressione massima d'esercizio: 4 bar.
- Interasse: 215 mm
- Attacchi principali: 1"
- Derivazioni: 3/4"
- Filettatura esterna da 3/4" di tipo Euroconus.
- Compatibile con raccordi ad anello avvitabili da 10,1 x 1,1 – 14 x 1,5– 16 x 2,0 – 17 x 2,0 – 20 x 2,0.
- Armadio collettore larghezza 700 mm, profondità 80 mm, per installazione sotto traccia in lamiera d'acciaio interamente verniciata colore bianco. Composto da: cassetta per installazione a muro; cornice esterna con sportello ad incastro e chiusura; confezione di minuteria per fissaggio staffe collettori. Profondità regolabile da 80 a 135 mm, peso 9,50 kg. Utilizzabile in abbinamento ai collettori polimerici e alle staffe di sostegno da 70 mm

Modalità di installazione

- Prima di iniziare i lavori, il solaio grezzo di tutti i locali dovrà essere accuratamente sgomberato da tutti i materiali di cantiere e ripulito da irregolarità grossolane (residui di malta e cemento).
- La superficie su cui poserà l'impianto dovrà comunque essere liscia ed a livello.
- Dovranno essere collocate su tutto il perimetro dei locali le strisce perimetrali di bordo, sovrapposte di 5 cm nelle giunzioni.
- Sul disegno di posa dovrà essere segnata anche la reale lunghezza della tubazione relativa a quel circuito; questo dato è indispensabile per la corretta taratura dell'impianto.

- Se viene gettato il massetto su di un impianto finito e collaudato, ma non ancora allacciato ad un'alimentazione termica, si ricorda che l'acqua contenuta dall'impianto può ghiacciare ad una temperatura prossima a 0° C. Pertanto, per evitare possibili danneggiamenti è d'obbligo l'uso dell'antigelo o lo svuotamento dell'impianto.
- Si ricorda inoltre che la tubazione in polietilene reticolato teme i raggi ultravioletti. Si consiglia quindi di gettare il massetto il più presto possibile dopo la posa ed il collaudo della tubazione.

Impianto di distribuzione

Pompe di circolazione

Pompe di circolazione del tipo ad asse verticale od orizzontale o per montaggio in linea, con corpo in ghisa o bronzo con attacchi filettati e giunto a tre pezzi fino ad diametro di 40 mm. e flangiate per diametri superiori.

Le elettropompe, equipaggiate con motore a 4 poli (1.450 giri/minuto) dovranno essere del tipo monoblocco con accoppiamento diretto motore-corpo o a due sezioni con giunto di connessione ed unico basamento e dovranno essere adatte per temperature da - 20°C a + 140°C e pressione di esercizio non inferiore a 10 bar.

Ogni elettropompa dovrà essere data in opera completa di controflange (attacchi a flangia), bulloni, guarnizioni, giunti antivibranti, valvola di ritegno, valvole di intercettazione e manometri, kit prova pressione, accessori per comando pompe gemellari dall'esterno e in alternanza, valvole di ritegno e raccorderia.

Ciascun gruppo elettropompa dovrà essere costituito almeno da due unità di cui una di completa riserva.

Tubazioni

Per la distribuzione di acqua calda e refrigerata dovranno essere utilizzate, ove non diversamente indicato, le seguenti tipologie di tubazioni:

Tubazioni in acciaio nero per le distribuzioni principali e nelle centrali tecnologiche

Tubazioni multistrato preisolate per le distribuzioni secondarie e gli allacciamenti ai terminali di distribuzione

Tubazioni in polietilene preisolate per le reti interrate.

Collettore modulare per impianti termici

Collettore semplice o complanare per la distribuzione di acqua calda in impianti monotubo o due tubi. Costruzione modulare in ottone cromato o nichelato o in rame, con tee di derivazione saldobrasati e raccordi di testa per il collegamento alle alimentazioni, alle valvole automatiche di sfogo aria e allo scarico. Raccordi idonei al collegamento di tubi di ferro, rame o polietilene. T. max 100°C, pressione massima di esercizio 10 bar. Completo di ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Accessori

- cassetta da incasso in lamiera zincata con coperchio asportabile finemente verniciato con due mani di smalto in colore da definire;
- valvole di intercettazione a sfera PN 10;
- raccorderia di collegamento, alle tubazioni e valvole.

Modalità di installazione

Il collettore sarà assemblato e collegato alle linee e agli organi accessori secondo le prescrizioni del costruttore, evitando forzature negli accoppiamenti e permettendo la manovrabilità e lo smontaggio di tutti i componenti ad esso collegati.

Per i collegamenti dovranno essere utilizzati raccorderia e guarnizioni prescritte dal Costruttore.

Kit per distribuzione e regolazione a doppia temperatura

Kit per distribuzione e regolazione a doppia temperatura per impianti a pavimento radiante e impianto ad alta temperatura dotato di by-pass di chiusura circuito primario, completo di armadietto in acciaio zincato con piedini regolabili, staffe, coperchio di protezione per intonaci e portina bianca con serratura e telaio regolabile.

Collettori in ottone Ø 1 1/4" in ottone per la distribuzione dei tubi nei locali, completi di valvole di intercettazione (predisposte per la testina elettrotermica), detentori micrometrici con individuazione

dei locali, gruppi di sfiato e scarico impianto a sfera con portagomma e tappi, staffe disassate con gommini antivibranti per inserimento in armadietto o fissaggio a muro, raccordi per il tubo in polietilene

Valvola miscelatrice a 3 vie con comando termostatico, campo di regolazione fino a 50 °C (solo per riscaldamento), circolatore a 3 velocità, detentore micrometrico, valvola unidirezionale, valvole di intercettazione, termometri, detentore di bilanciamento, collettori a 2 vie per circuito alta temperatura (predisposto per testina elettrotermica), valvole di sfiato e carico-scarico impianto, termostato di sicurezza elettronico, separatore di microbolle, connettore per l'allacciamento elettrico e impianto cablato

Cassetta di ispezione per collettori modulari

Cassetta di ispezione per collettori modulari realizzata in lamiera di acciaio zincata o verniciata a fuoco con portello di ispezione con serratura, apribile a cerniera.

Esecuzione a incasso con profondità variabile.

Completa di tutti i dispositivi di fissaggio e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Il montaggio della cassetta dovrà essere realizzato secondo le istruzioni del costruttore, consentendo un'agevole accessibilità ai collettori e ai componenti ad essi collegati.

L'agibilità di manovra di valvole e sfiati dovrà essere garantita, così come l'agevole apertura dello sportello frontale.

La cassetta di ispezione per collettori modulari sarà ad esecuzione a incasso con profondità massima di 90 mm. o a filo muro.

Il colore del portello di ispezione sarà come da indicazioni di progetto o verrà definito direttamente in cantiere dalla D.L.

Valvolame

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza.

Se non espressamente richiesto nei documenti di progetto allegati non sarà ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10. Per le tubazioni fino al diametro nominale di 2" le valvole e apparecchiature accessorie saranno del tipo a sfera in bronzo o ghisa, con attacchi manicotti filettati; per i diametri superiori esse saranno del tipo a farfalla in ghisa con attacchi a flangia.

Anche se non espressamente indicato su schemi, disegni o computi metrici, ogni apparecchiatura (corpi scaldanti, condizionatori, fan-coil, scambiatori di calore, batterie di scambio termico etc.) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura della stessa tipologia prevista per le tubazioni su cui sono installate.

Isolamenti

L'isolamento delle tubazioni acqua calda e refrigerata dovrà essere differenziato in base al diametro delle tubazioni stesse e in funzione del luogo di installazione (interno, cavei, centrali tecnologiche, esterno).

Tipologie di isolamento

Isolamento tubazioni acqua calda e refrigerata con guaina flessibile a celle chiuse (GES)

Isolamento tubazioni acqua calda con coppelle di lana di vetro (CLV)

Isolamento tubazioni acqua refrigerata con coppelle di poliuretano (CPU)

Diametri Tubazioni [mm]	Spessore Isolante con coppelle di poliuretano [mm]
22>De>35	32
42>De>54	40
60>De>76	50
90>De>110	52
De>110	60

Finiture esterne

finitura esterna in PVC tipo Isogenopak (PVC)

finitura esterna in lamierino di alluminio (ALL)

Per le specifiche dei materiali Rif. punto 5.13

La tabella sottostante riporta gli spessori e i materiali da utilizzare nel progetto a cui queste specifiche tecniche fanno riferimento.

ACQUA REFRIGERATA												
Luogo di installazion	ALL'INTERNO			CAVEDI			CENTRALI			ESTERNO		
Diametro (mm)	isola nte	sp es (m	finitura	isola nte	spes (mm	fin itu ra	isola nte	spe ss.	finitu ra	isola nte	spe ss.	finitur a
DN15 – DN 25	GES	13	ALL (solo	GE S	19	-	GES	19	ALL	GES	19	ALL
DN32 – DN 40	GES	13	ALL (solo	GE S	25	-	GES	25	ALL	GES	25	ALL
DN50 – DN 65	GES	19	ALL (solo	GE S	25	-	GES	40	ALL	GES	40	ALL
DN80 – DN 115	GES	19	ALL (solo	GE S	32	-	GES	40	ALL	GES	40	ALL
DN100 – DN 150	GES	19	ALL (solo	GE S	32	-	GES	40	ALL	GES	40	ALL
ACQUA CALDA RISCALDAMENTO												
Luogo di installazio	ALL'INTERNO			CAVEDI			CENTRALI			ESTERNO		
Diametro (mm)	isola nte	spe ss.	finitu ra	isola nte	spe ss.	finitu ra	isola nte	spe ss.	finitu ra	isola nte	spe ss.	Finitu ra
DN15 – DN 25	GES	9	ALL (	GES	19	-	CLV	30	ALL	CLV	30	ALL
DN32 – DN 40	GES	13	ALL (	GES	25	-	CLV	40	ALL	CLV	40	ALL
DN50 – DN 65	GES	19	ALL (	GES	25	-	CLV	50	ALL	CLV	50	ALL
DN80 – DN 115	GES	19	ALL (	GES	32	-	CLV	50	ALL	CLV	50	ALL
DN100 – DN 150	GES	19	ALL (	GES	32	-	CLV	50	ALL	CLV	50	ALL
GES = guaina in elastomero espanso a celle chiuse tipo Armaflex XG CLV = coppelle di lana di vetro tipo Isover TEL 371 ALL= finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 6/10 per tubazioni per ø finiti sino a 200 mm e 8/10 per tubazioni con ø superiori Nota: Isolamento reti di distribuzione fluidi caldi secondo quando previsto dal DPR 26 agosto 1993 n.412 e smi.												

4.7.29. Impianto di ventilazione

Impianto di ventilazione a semplice flusso igroregolabile

Sistema di ventilazione meccanica controllata, centralizzato, a semplice flusso per estrazione igroregolabile dai bagni e dalle cucine.

La portata d'aria delle bocchette di estrazione igroregolabili è variabile in funzione del valore di umidità ambiente; il valore di portata massima, considerato per il dimensionamento della portata totale di estrazione, è considerato corrispondente al valore di umidità del 90%; Sono previste estrazioni dai bagni e dalle cucine e, per la compensazione dell'aria estratta, ingressi aria igroregolabili, installati ad infisso nelle camere e nei locali soggiorno.

Sistema costituito dai seguenti elementi:

- Ventilatore di estrazione completo di girante a pale rovesce a semplice aspirazione, motore elettrico monofase - 4 poli, con cassa di contenimento in lamiera zincata di forte spessore, equipaggiato di quadro elettrico precablati con inverter per la regolazione automatica elettronica della curva portata-prevalenza, con pressostato di allarme regolabile (tarato in fabbrica a 120 Pa) ed interruttore di prossimità
- Alimentazione elettrica 230V 50 Hz monofase – 4 poli
- Piedi antivibranti di appoggio (nr.4).
- Classe C4 (funzionamento in estrazione ½ ha 400° C)
- Manichetta flessibile sull'aspirazione aria.

Bocchetta di ingresso aria igroregolabile acustica, composta da un corpo in pvc rigido e serrande regolanti la portata dell'aria azionate da sensore di umidità in tessuto poliammidico, orientabili, completa di controvento standard per montaggio ad infisso, avente le seguenti caratteristiche costruttive:

- dimensioni 418x43x55 mm.
- portata 6-45 mc/h (LxHxP)
- sezione di passaggio 5-30 cmq
- abbattimento acustico 36 dB – Dnew (Ctr)
- asole da riservare per l'installazione foro 2 x (172x12)
- fissaggio ad infisso con viti

Bocchetta di estrazione igroregolabile con pulsante (cucina) a portata variabile in funzione del tasso di umidità del locale di installazione, costruita in materiale plastico dotato di serranda mobile collegata a elemento formato da bande in nylon sensibili all'umidità, con portata di punta ottenibile mediante apertura a comando elettrico (circuito elettrico generato da batteria da 9 volt - tipo LR61 - non fornita, da installare nella bocchette - prevedere a carico dell'installatore elettrico, nr.1 cavo bipolare 2x1,5 mmq entro guaina preinfilata sotto traccia, tra il morsetto della bocchetta L ed il pulsante di attivazione - non fornito)

- portata 20/60 mc/h variabile / U.R. 36-76% (portata di punta 135 m3/h)
- corpo bocchette in ABS – colore bianco
- dimensioni frontali 163x230 mm BxH
- attacco posteriore circolare DN.125 mm

Bocchetta di estrazione igroregolabile (bagno) a portata variabile in funzione del tasso di umidità del locale di installazione, costruita in materiale plastico dotato di serranda mobile collegata a elemento formato da bande in nylon sensibili all'umidità

- portata 5/45 mc/h variabile / U.R. 29-69%
- corpo bocchette in ABS – colore bianco
- dimensioni frontali 155x155 mm BxH
- attacco posteriore circolare DN.125 mm

Bocchetta di estrazione igroregolabile con sensore di presenza a portata variabile in funzione del tasso di umidità relativa del locale di installazione, portata di punta ottenuta con apertura supplementare della serranda integrata nel corpo della bocchetta con comando da sensore all'infrarosso, avente le seguenti caratteristiche costruttive e di funzionamento:

- alimentazione elettrica con pila a 9V (non fornita)
- portata minima 12 mc/h con rilievo di U.R. ambiente inferiore al 18%
- portata massima 70 mc/h con rilievo di U.R. ambiente superiore al 58%
- portata massima 70 mc/h con rilevazione di presenza, temporizzata per 30 minuti dopo l'abbandono del locale di installazione della bocchetta
- corpo bocchette in ABS – colore bianco
- dimensioni frontali 163x230 mm BxH
- attacco posteriore circolare DN.125 mm

Silenziatore circolare passivo ad alte prestazioni nei diametri di progetto, costituito da doppia parete di lamiera zincata, forata internamente, con interposto materassino acustico in lana minerale e settore centrale con pannelli monoblocco in lana di roccia e fibra di vetro antisfibramento.

Serranda di taratura nei diametri di progetto, con pala perforata e comando manuale esterno.

Canali in lamiera zincata spiroidali a sezione circolare a semplice parete– spessori normalizzati in funzione del diametro, giunzioni ad innesto m/f con tenuta esterna realizzata mediante nastro in alluminio adesivo, tubi in barre di lunghezza standard da 3 mt, completi di raccorderia e pezzi speciali.

Condotto flessibile in PVC rinforzato con spirale in acciaio armonico, classe di resistenza al fuoco M1 secondo d.m.26.6.84, fornitura in confezioni standard da 10 mt.

Terminali di emissione - Diffusers

Tutti i terminali di distribuzione aria si intendono completi di serrande di taratura, plenum di distribuzione in acciaio zincato con attacchi circolari, laterali o superiori in base a quanto indicato negli elaborati di progetto, e accessori di montaggio. I terminali in vista dovranno essere preferibilmente in alluminio o acciaio inox di colore a scelta della Committenza o della D.L.

Bocchette di ventilazione

Bocchette, grigliati e griglie a nastro idonei per la mandata e la ripresa; per installazione a parete, a pavimento e su mobiletti; costituiti da telaio frontale (non fornito per i grigliati) – formato da profilati con estremità tagliata a 45 gradi e giuntate, con guarnizione perimetrale, e dalle alette – orizzontali o verticali, singolarmente regolabili o fisse; montaggio da effettuarsi in loco, con o senza controtelaio, installazione con viti in vista (fori svasati), viti nascoste o fissaggio a molla. Per ottimizzare la distribuzione del flusso dell'aria sono disponibili accessori da montare posteriormente, regolabili frontalmente senza rimuovere la bocchetta.

Materiali:

Alluminio: parte frontale di profilati di alluminio estruso, superficie anodizzata in colore naturale E6-C-0.

Acciaio: parte frontale di lamiera d'acciaio profilata, superfici pretrattate e verniciate a polvere in colore bianco RAL 9010.

Acciaio zincato: parte frontale di lamiera d'acciaio profilata.

Acciaio inox: parte frontale ed accessori in lamiera profilata di acciaio inox, parte frontale decapata con finitura opaca o lucida (solo la parte frontale).

Bocchette di mandata ad alette orientabili

Bocchetta di immissione dell'aria a doppia serie di alette direttrici orientabili indipendentemente, di cui la posteriore disposta orizzontalmente e l'anteriore verticalmente.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura e di controtelaio da murare o per fissaggio a canale, provvista di guarnizione di tenuta dell'aria applicata sulla battuta della cornice.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio anodizzato mentre la serranda di taratura, del tipo ad alette contrapposte, ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

Il fissaggio della bocchetta al controtelaio dovrà essere effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura sarà facilmente eseguibile dall'esterno della bocchetta.

Colore a scelta della Committenza o della D.L.

Bocchetta lineare di mandata e ripresa ad alette fisse

Griglie di immissione o ripresa dell'aria in alluminio anodizzato, atte a produrre un elevato rapporto di induzione.

Le griglie di mandata saranno dotate di una serie posteriore di alette verticali orientabili ed una serie frontale di alette orizzontali fisse con deflessione a 15° verso l'alto.

Le griglie di ripresa saranno dotate di una serie frontale di alette orizzontali fisse con deflessione a 15° verso il basso.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura a regolazione micrometrica e di controtelaio per il fissaggio al canale o per l'eventuale muratura e dovrà essere provvista di guarnizione di tenuta dell'aria applicata sulla battuta della cornice.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio anodizzato mentre la serranda di taratura, del tipo ad alette contrapposte, ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

Il fissaggio della bocchetta al controtelaio dovrà essere effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura dovrà essere facilmente eseguibile dall'esterno della bocchetta.

Colore a scelta della Committenza o della D.L.

Griglie di ripresa

Griglia di ripresa dell'aria ad una singola serie di alette fisse riportate.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura e di controtelaio da murare o per fissaggio a canale, provvista di guarnizione di tenuta dell'aria applicata sulla battuta della cornice.

La griglia sarà realizzata in alluminio anodizzato mentre la serranda di taratura ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

Il fissaggio della griglia sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura sarà facilmente eseguibile dall'esterno della griglia.

Colore a scelta della Committenza o della D.L.

Griglia di transito

Griglia di transito con singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente. La griglia sarà in alluminio anodizzato o in acciaio verniciato e sarà fornita completa dell'eventuale controtelaio in lamiera di acciaio zincata o di controcornice per montaggio su porte. Colore e tipo sulla base delle indicazioni di progetto o per scelta della D.L.

La griglia di transito se installata su porte o pareti divisorie con spessore non superiore a 60 mm, sarà dotata di controcornice; se installata su pareti con spessore compreso tra i 60 mm e i 100 mm sarà dotata di coprifili per il montaggio; se installata su pareti con spessore maggiore di 100 mm dovrà essere dotata di controtelaio e si dovrà prevedere il montaggio accoppiato di una griglia di ripresa di uguali dimensioni, anch'essa dotata di controtelaio, compresa nella fornitura. La griglia verrà fissata al controtelaio mediante viti inossidabili autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Valvola di aspirazione aria

Valvola di aspirazione completa di collare di fissaggio. Mediante rotazione del corpo centrale, si modifica l'apertura quindi si ottiene la regolazione della portata. Può essere installata indifferentemente a soffitto o a parete con l'ausilio del relativo collare di fissaggio che consente di collegare comodamente il tubo flessibile di raccordo. Il collare viene fissato al soffitto (o alla parete) a mezzo di viti non in vista ed il corpo valvola viene avvitato ad esso. Costruzione in acciaio verniciato.

La valvola si intende completa di controtelaio per il fissaggio al canale o al soffitto.

Colore a scelta della Committente o della D.L.

Griglia di estrazione a maglia quadra con filtro

Griglia di ripresa aria a soffitto, del tipo a maglia quadra 100x100mm -150x100mm-200x150mm

Completa di serranda di taratura e di controtelaio da murare o per fissaggio a canale, provvista di guarnizione di tenuta dell'aria applicata sulla battuta della cornice.

realizzata in alluminio anodizzato mentre la serranda di taratura, del tipo ad alette contrapposte, ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

Il fissaggio della bocchetta al controtelaio dovrà essere effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura sarà facilmente eseguibile dall'esterno della bocchetta.

Colore a scelta della Committente o della D.L. Completa di filtro efficienza G3; esecuzione con fissaggio incernierato con pomoli.

Griglia di presa/espulsione aria

Griglia di presa o di espulsione dell'aria con una singola serie di alette inclinate fisse con profilo antipioggia in alluminio anodizzato.

Nella parte inferiore della griglia verrà posizionato un tegolo rompigoce mentre all'interno sarà collocata una rete antivolatile elettrosaldata e zincata.

La griglia verrà fissata al controtelaio, in lamiera di acciaio zincata, con viti autofilettanti cromate e l'operazione dovrà poter essere effettuata sia dall'esterno che dall'interno.

La griglia dovrà poter essere fornita completa di serranda di taratura o intercettazione con alette in lamiera di acciaio zincata a funzionamento contrapposto a comando manuale o motorizzato.

Quando installata per la ripresa dell'aria ambiente, la griglia sarà priva del dispositivo antipioggia, della rete antivolatili e del tegolo rompigoce, ma completa della serranda di taratura manuale.

Colore a scelta della Committente o della D.L.

Silenziatori circolari per ventilatori elicoidali

Generalità

I silenziatori cilindrici costruiti in due tipi diversi, Bb e Cb, con differente potere di attenuazione dei rumori, ma entrambi particolarmente indicati per gli spettri sonori dei ventilatori.

Di ciascun tipo sono disponibili due serie che si adattano perfettamente, come diametri e forature delle flange, ai ventilatori tipo elicoidale, nelle due serie di misure metriche e inglesi.

La lunghezza standard dei silenziatori cilindrici è pari a 1 e 2 diametri. Lunghezze di 2 diametri sono disponibili in un pezzo unico fino ai modelli da 48" e 1250 mm; i modelli con dimensioni superiori sono divisi in due parti sulla lunghezza.

Serie Bb

Questo tipo si presta all'utilizzo in impianti di ventilazione che richiedano soltanto una moderata attenuazione del rumore.

Un silenziatore Serie Bb è costituito da una carcassa cilindrica in lamiera zincata (spessore da 0,8 a 1,2 mm in funzione dei modelli) contenente al suo interno un materassino in lana minerale con rivestimento in lana di vetro e lamierino forato di contenimento.

Il materiale fonoassorbente è classificato come ignifugo di Classe M0.

Il rivestimento in tessuto e lamierino forato evita qualsiasi rischio di sfilacciamento della lana minerale anche con elevate velocità dell'aria.

La perdita di carico attraverso un silenziatore Serie Bb è trascurabile.

Serie Cb

Le attenuazioni prodotte dai silenziatori di questa serie sono nettamente superiori a quelle della Serie Bb, soprattutto alle medie e alte frequenze dello spettro sonoro. Tale caratteristica è determinata dalla presenza di un elemento fonoassorbente montato al centro del silenziatore per tutta la sua lunghezza. Anche l'elemento centrale è realizzato con lana minerale rivestita di lana di vetro e lamierino forato.

Impiego e prestazioni

Per il montaggio dei silenziatori, i fori alle due estremità della carcassa sono dotati di inserti a bussola filettati. In caso di necessità possono essere forniti, su richiesta, piedi di supporto a squadra e flange d'accoppiamento.

La temperatura di esercizio per i modelli standard è compresa fra -40 e +150°C.

La massima pressione è di 100 mm H₂O.

Attenuazione

L'attenuazione fornita dai silenziatori Bb e Cb è misurata con il metodo della perdita per inserzione, in presenza di flusso d'aria, secondo le norme BS 848 Parte 2: 1966. I dati riferiti alle lunghezze standard sono riportati a pag. 2. I silenziatori Serie Bb possono essere montati indifferentemente sul lato aspirazione o sul lato mandata del ventilatore, fornendo le stesse prestazioni. Invece, per ottenere la massima attenuazione dai modelli Serie Cb, questi potranno essere montati direttamente sul ventilatore dal lato mandata, oppure dovranno essere distanziati con un tratto di condotto lungo almeno 1 diametro se inseriti sull'aspirazione.

Modelli speciali

Sono disponibili esecuzioni in acciaio inox e silenziatori speciali per funzionamento in condizioni particolarmente critiche: applicazioni ospedaliere oppure temperature fino a 600°C, umidità relativa 100%, vapori corrosivi. Sono disponibili silenziatori con film in politene o Melinex. I modelli standard sono adatti anche all'installazione sottocoperta a bordo di navi su piattaforme off-shore; per particolari necessità sono disponibili speciali modelli "marina".

4.8. MODULO F (RESIDENZIALE) - ART 9/E DELL'ESTIMATIVO

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive (Strutture, Opere edili e Impianti) del modulo F si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.

4.9. MODULO M (COMMERCIALE) - ART 10/E DELL'ESTIMATIVO

4.9.1. Opere strutturali

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere strutturali dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – da paragrafo 4.7.1 a paragrafo 4.7.5.

4.9.2. Opere edili

Massetti e vespai

Al di sopra del solaio in cls del piano terra verrà realizzato un vespaio composto da:

Vespaio aerato da eseguire con casseri modulari (igloo) in plastica rigenerata, fornito e posto in opera. Sono compresi: i tagli, gli sfridi ed eventuale formazione di fori per il passaggio di tubazioni sia di impianti che di aerazione; la rete metallica elettrosaldata da cm 20x20, del diametro di mm 6 per l'armatura della soletta; il calcestruzzo tipo C 25/30 per il riempimento fino alla sommità dei casseri modulari e per la formazione della soletta che deve avere spessore minimo di cm 5; la staggiatura del piano. La posa in opera degli elementi modulari è eseguita su sottofondo piano già predisposto. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Esclusa la predisposizione del sottofondo piano e delle canalizzazioni di ventilazione. elementi modulari altezza 30 cm (rif. elaborato CMC_EA_6100 - CMC_EA_MSK_6100)

Al di sopra del vespaio la ditta dovrà provvedere alla fornitura e posa di massetto di sottofondo alleggerito dello spessore variabile tra 7.5 e 10 cm in conglomerato cementizio confezionato in cantiere con 250 kg di cemento tipo 32.5 e con materiali naturali o naturali espansi.

Sono altresì compresi gli additivi aeranti, il tiro in alto, il carico, il trasporto, lo scarico, la stesa e la livellatura nonché ogni onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Tali massetti dovranno essere dati in opera ben battuti, spianati e livellati.

Dovrà essere interposto tra il solaio in cls e il massetto uno strato di isolamento in polistirene espanso estruso dello spessore di 60 mm.

I massetti sovrastanti i solai relativi alle coperture piane e alle terrazze saranno realizzate con lo stesso materiale posato con spessore variabile da un minimo di 4 cm e pendenza pari all'1 % per lo scolo delle acque meteoriche. Tali massetti dovranno essere dati in opera ben battuti, spianati e livellati adeguatamente conformati secondo le linee di compluvio e displuvio idonee al convogliamento delle acque meteoriche verso i bocchettoni di scarico.

Negli ambienti riscaldati, verrà realizzato al di sopra dello strato di pannelli radianti un massetto radiante fluido premiscelato tipo Knauf FE (o prodotto analogo) per interni. Spessore massimo 40 mm.

Negli ambienti non riscaldati invece verrà realizzato un massetto di sabbia e cemento nelle proporzioni di kg 350 di cemento 32.5 per m³ di sabbia dato in opera ben costipato e livellato per uno spessore finito pari a circa 6 cm.

Murature (tamponamenti e tramezzi)

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione di tutte le sottoelencate tipologie di murature così come di seguito descritte:

Pareti in Calcestruzzo Cellulare Autoclavato

Fornitura e posa in opera di muratura costituita da blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato tipo Ytong Klima (o prodotto analogo) sp. 8, 12, 20, 36 cm, densità kg 350 m³ lambda a secco 0.098 W/mK posato con giunto sottile di malta collante resistente ai solfati tipo Ytong Preocol (o prodotto analogo). Compreso formazione di sguinci, collegamenti trasversali, giunti elastici di collegamento e gli occorrenti cavalletti.

I blocchi di calcestruzzo cellulare dovranno essere prodotti da Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo le norme UNI EN ISO 9000 e dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche

BLOCCHETTI 36 CM

Massa volumica lorda a secco

kg/m³ 350

EN 771-4

Calore specifico

kJ/(kg K) 1,05

EN 12602

Fattore di resistenza al vapore acqueo -	da 5 a 10	EN 1745
Permeabilità al vapore acqueo	kg/(m s Pa) $32 \cdot 10^{-12}$ -	
Conduttività termica a secco λ_{dry}	W/(m K) $< 0,098$ P=90%	EN 1745
W/(m K) $< 0,084$ P=50%		EN 1745
Conduttività termica di progetto λ_U	W/(m K) 0,103	EN 1745
Trasmittanza termica U	W/(m ² /K) 0,27	EN ISO 6946
Inerzia termica		
- Trasmittanza termica periodica Y_{ie}	W/(m ² /K) 0.05	EN ISO 13786
- Sfasamento	Ore 13.3	EN ISO 13786
- Fattore di Attenuazione	- 0.17	EN ISO 13786
Potere fonoisolante		
- legge di massa per calcestruzzo cellulare	dB 48	Tech. Recomm. EAACA
$R_w = 26,1 \cdot \log m - 8,4$ per $m \geq 150$ kg/m ²		
$R_w = 32,6 \cdot \log m - 22,5$ per $m < 150$ kg/m ²		
Reazione al fuoco -	Euroclasse A1	EN 13501-1
Resistenza al fuoco -	EI240	DM 16.2.2007
BLOCCHETTI 20 CM		
Massa volumica lorda a secco	kg/m ³ 500	EN 771-4
Resistenza Caratteristica a compressione	N/mm ² 3,3	EN 772-1
Calore specifico	kJ/(kg K) 1,05	EN 12602
Fattore di resistenza al vapore acqueo -	da 5 a 10	EN 1745
Permeabilità al vapore acqueo	kg/(m s Pa) $32 \cdot 10^{-12}$ -	
Conduttività termica a secco λ_{dry}	W/(m K) $< 0,13$ P=90%	EN 1745
W/(m K) $< 0,12$ P=50%		EN 1745
Conduttività termica di progetto λ_U	U W/(m K) 0,137	EN 1745
Trasmittanza termica	U W/(m ² /K) 0,61	EN ISO 6946
Inerzia termica		
- Trasmittanza termica periodica Y_{ie}	W/(m ² /K) 0.34	EN ISO 13786
- Sfasamento	Ore 6.9	EN ISO 13786
- Fattore di Attenuazione -	0.55	ISO 13786
Potere fonoisolante		
- legge di massa per calcestruzzo cellulare	dB 45	Tech. Recomm. EAACA
$R_w = 26,1 \cdot \log m - 8,4$ per $m \geq 150$ kg/m ²		
$R_w = 32,6 \cdot \log m - 22,5$ per $m < 150$ kg/m ²		
Reazione al fuoco -	Euroclasse A1	EN 13501-1
Resistenza al fuoco -	REI120 tab	DM 16.2.2007
EI 240 test	ASSOBETON	
BLOCCHETTI 12 CM		
Massa volumica lorda a secco	kg/m ³ 550	EN 771-4
Resistenza Caratteristica a compressione	N/mm ² 3,8	EN 772-1
Calore specifico	kJ/(kg K) 1,05	EN 12602
Fattore di resistenza al vapore acqueo	- da 5 a 10	EN 1745
Permeabilità al vapore acqueo	kg/(m s Pa) $32 \cdot 10^{-12}$	-
Conduttività termica a secco λ_{dry}	W/(m K) $< 0,145$ P=90%	EN 1745
W/(m K) $< 0,140$ P=50%		EN 1745
Conduttività termica di progetto λ_U	W/(m K) 0,152	EN 1745
Trasmittanza termica U	W/(m ² /K) 1,04	EN ISO 6946
Potere fonoisolante		
- legge di massa per calcestruzzo cellulare	dB 41	Tech. Recomm. EAACA
$R_w = 26,1 \cdot \log m - 8,4$ per $m \geq 150$ kg/m ²		
$R_w = 32,6 \cdot \log m - 22,5$ per $m < 150$ kg/m ²		
Reazione al fuoco -	Euroclasse A1	EN 13501-1

(ex Classe 0) DM 10.3.2005

Resistenza al fuoco -
ASSOBETON

EI180

DM 16.2.2007

BLOCCHETTI 8 CM

Massa volumica lorda a secco	kg/m ³ 550	EN 771-4
Resistenza Caratteristica a compressione	N/mm ² 3,8	EN 772-1
Calore specifico	kJ/(kg K) 1,05	EN 12602
Fattore di resistenza al vapore acqueo -	da 5 a 10	EN 1745
Permeabilità al vapore acqueo	kg/(m s Pa) 32*10 ⁻¹²	-
Conduttività termica a secco _10dry	W/(m K) < 0,145 P=90%	EN 1745
W/(m K) < 0,140 P=50%		EN 1745
Conduttività termica di progetto _U	W/(m K) 0,152	EN 1745
Trasmittanza termica U	W/(m ² /K) 1,44	EN ISO 6946
Potere fonoisolante		
- legge di massa per calcestruzzo cellulare dB 37		Tech. Recomm. EAACA
Rw = 26,1*log m – 8,4 per m_150 kg/m ²		
Rw = 32,6*log m – 22,5 per m<150 kg/m ²		
Reazione al fuoco -	Euroclasse A1	EN 13501-1
Resistenza al fuoco -	EI120	DM 16.2.2007
ASSOBETON		

POSA DI PARETI DI TAMPONAMENTO ESTERNO

La posa dei tamponamenti in calcestruzzo cellulare per pareti di tamponamento esterno devono rispettare le seguenti indicazione di posa considerando con attenzione alcuni dettagli costruttivi fondamentali, quali un giunto elastico sulle strutture verticali e orizzontali all'intradosso dei solai.

- Posare la prima fila di blocchi con malta cementizia, verificando il livello con la livella e regolarlo servendosi del martello di gomma.

- Prima dei blocchi da tamponamento, posare sul solaio un foglio di polietilene o una guaina tagliamuro con funzione di strato di scorrimento: in caso di deformazione del solaio, non ci saranno ripercussioni sulla parete.

- A piano terra, per evitare possibili fenomeni di risalita di umidità, posare una guaina taglia muro impermeabile.

- Procedere nello stesso modo per i blocchi successivi della prima fila. Lasciare asciugare la malta della prima fila, prima di procedere con la posa.

- Livellare ogni corso col frattazzo e rimuovere la polvere prima della posa della malta collante. Utilizzare la cazzuola dentata adatta alla larghezza del blocco. Stendere la malta collante su tutta la larghezza del blocco.

- Regolare i blocchi, in larghezza e in altezza, con la sega a nastro, dopo aver verificato l'esatta misura necessaria per completare il corso. I giunti verticali lisci devono essere incollati.

- La posa deve essere effettuata a giunti sfalsati con una sovrapposizione minima di 0,4 volte l'altezza del blocco, non meno di 15-20 cm. In corrispondenza dei giunti verticali ed orizzontali a soffitto tra tamponamento in blocchi e strutture portanti è necessario lasciare un giunto di 1-2 cm da riempire successivamente con materiale elastico come schiuma poliuretanica, lana di roccia (da applicare prima della posa dei blocchi) o malta di pura calce. Tale giunto è fondamentale per evitare la formazione di cavillature.

- Prima della posa della schiuma poliuretanica, inumidire la superficie dei blocchi e delle strutture per una migliore adesione.

- Ancorare il blocco alla struttura esistente con barre di armature incollate o con squadrette metalliche fissate con viti e chiodi.

- E' consigliata la realizzazione dell'ultimo corso di blocchi con elementi interi in altezza e di regolare l'altezza della penultima fila di blocchi.

POSA DI PARETI DIVISORIE E TAMPONAMENTI

- Preparare la base per il tramezzo a seconda del tipo di pavimento e verificare che sia perfettamente a livello. Lasciate asciugare per 24 ore, poi lavorare come sul cemento liscio con malta collante.
- Appoggiare il primo blocco, senza incollarlo alla parete verticale, lasciando uno spazio minore 1cm.
- Posare i blocchi a giunti sfalsati utilizzando malta collante sul lato di appoggio, non sul giunto verticale.
- Ogni 3 file, ancorare il blocco alla parete o struttura esistente. Le pareti interne in blocchi devono essere preferibilmente ammorsate tra loro al fine di aumentare la stabilità delle murature stesse.
- Riempire i giunti perimetrali con materiale elastico.

1.4.5.2. Pareti in Blocchi forati in Conglomerato di Cemento

Muratura di blocchi forati in conglomerato di cemento tipo 42.5 R e 150 - 180 kg per m³ di argilla espansa, a superficie piana, eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: spessore 12 e 20 cm

Per gli elementi cementizi prefabbricati da impiegare in murature di riempimento di telai in calcestruzzo armato e in murature in genere, gli inerti potranno essere costituiti da pomice o lapilli ed argilla espansa in opportuni granulometria e dosaggi.

La resistenza a rottura per compressione degli elementi cementizi prefabbricati vibrocompressi in blocchi non dovrà essere inferiore ai seguenti valori:

- elementi prefabbricati con impiego di pomice o lapillo: 35 Kg/cm²;
- elementi prefabbricati con impiego di argilla espansa: 30 Kg/cm².

Per gli elementi forati i suddetti carichi sono riferiti alla superficie netta e facendo agire il carico nella direzione dei fori su facce rese piane e parallele con pasta di cemento. Nell'esecuzione delle murature in blocchi i giunti dovranno essere ben serrati, con malta bastarda a q.li 4 di cemento per mc; dovrà altresì essere prevista la formazione di giunti tecnici (di dilatazione e di controllo) sia orizzontali che verticali dove necessario, in funzione degli interassi delle strutture principali, e la sigillatura degli stessi. Per le murature da mantenersi a vista il paramento dovrà essere particolarmente curato, con la stilatura a vista dei giunti sfalsati su entrambi i lati.

Nel caso di pareti che debbano assicurare resistenza al fuoco, esse dovranno essere realizzate con murature in blocchi di cls pressovibrato alleggerito o argilla espansa di adeguato spessore; in ogni caso dovranno essere ufficialmente omologati dagli organi competenti per la formazione di muri tagliafuoco (Laboratorio Ministero dell'Interno - Roma "Capannelle" e/o laboratori autorizzati ai sensi L. 818/84 e D.M. 26.03/85) e compatibili con serramenti tagliafuoco normalizzati, per l'installazione dei quali dovranno essere eseguite tutte le forometrie e predisposizioni necessarie.

Le murature dovranno essere rinforzate con idonee cordonature in c.a. sia orizzontali che verticali in modo da garantire la stabilità verticale per tutta l'altezza interna del compartimento e da resistere ad eventuali carichi orizzontali localizzati; a tal fine devono essere previsti idonei ancoraggi alle strutture portanti, pilastri e travi di copertura con il controllo delle mobilità e delle

tolleranze con le strutture stesse. Inoltre dovranno essere rispettate tutte le raccomandazioni dell'A.N.I.A.: le murature devono essere atte ad assorbire tutte le tensioni e deformazioni derivanti da shock termici che possono sorgere in fase di incendio;

devono essere pertanto previsti pezzi speciali per la realizzazione di adeguate travi e pilastri all'interno della muratura, sistemi idonei di ancoraggio alle strutture e l'eventuale impiego di malte speciali.

Un giunto verticale deve avere tenuta ai fumi e resistenza al fuoco almeno pari a quella della parete; è pertanto necessario, al fine di garantire tali funzionalità e prestazioni, utilizzare materiali certificati e rispettare le indicazioni seguenti:

pulire le superfici interessate che si presenteranno esenti da olii, - grassi e polveri;

- inserire nel giunto la lana di roccia lasciando lo spazio necessario per l'applicazione del sigillante elastico antifluoco;

- applicare il sigillante come indicato nel disegno;

- lisciare la superficie del sigillante con una spatola e lasciare indurire per almeno 48 ore.

Per i giunti orizzontali (sigillatura in sommità delle pareti con il solaio) si eseguono le stesse modalità operative.

Occorre in ogni caso prestare attenzione alla posizione dei punti di fissaggio, sia per posa singole che multipli.

Coperture piane

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione del pacchetto delle coperture piane, degli edifici e le coperture piane delle tettoie.

Sono compresi nel presente sottoarticolo anche i lavori di impermeabilizzazione dei balconi degli appartamenti e delle aree nel piano seminterrato non coperte dagli edifici.

In dettaglio si dovranno eseguire le seguenti lavorazioni:

Pacchetto di copertura piana

Al di sopra del solaio delle pensiline, verrà installato un pacchetto costituito da:

- Piano di posa di manti impermeabili preparati con una mano di primer bituminoso: al solvente;
- Doppia membrana impermeabilizzante plastomerica (guaina – spessore 4+4 mm – peso 4+4 kg/m²) elastica antiradice con doppia armatura in tessuto non tessuto poliestere e velo vetro, per impermeabilizzazione compreso pulizia della superficie interessata alla posa, formazione di guscia, spalmatura di due mani di primer a rapida essiccazione, incollaggio dei teli a fiamma, sormonti, ponteggi, materiale di consumo e sfridi.
- Feltro non tessuto in fibra di polipropilene termotrattato, agugliato, imputrescibile, resistente ai microrganismi: da 200 g/m²
- Strato di protezione e di finitura della copertura in inerti di tipo: pietrischetto

Sulla base del D.L. 81/2008 (Testo unico sulla sicurezza sul luogo di lavoro), l'installazione di dispositivi di ancoraggio permanenti (linea vita) è obbligatorio quando la copertura diventa "luogo di lavoro".

Nello specifico le coperture del modulo M1 sono da considerarsi luogo di lavoro in quanto la presenza di pannelli fotovoltaici e delle gronde richiedono interventi di bonifica o manutenzione degli stessi impianti.

Gli impianti anticaduta dalle coperture sono dispositivi di ancoraggio (nel caso presente di tipo permanente) progettati e installati esclusivamente per l'uso con dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto (DPI) ma essi stessi non costituiscono DPI.

La copertura dell'edificio M4 è realizzata con il sistema Bauder come tetto verde.

La realizzazione del tetto verde estensivo permette di realizzare una copertura a bassa manutenzione senza impianto di irrigazione con vegetazione che si adatta alle condizioni climatiche del luogo.

- Prima della posa eseguire l'ispezione e la verifica della superficie del solaio che dovrà essere liscia, asciutta e priva di ogni tipo di residuo o detrito.
- La superficie del solaio deve essere preparata con la stesura di un aggrappante (Bauder Burkolit V o similare) per migliorare l'aderenza della membrana impermeabile bituminosa. Può essere applicato a rullo, a spruzzo o pennello su tutta la superficie da impermeabilizzare.
- Posare il primo strato impermeabilizzante (Bauder Therm UL50 o similare). La membrana va fiammata e incollata sull'isolante termico e risvoltata sul perimetro. Sormonti saldati a tenuta con minimo 8 cm di sormonto. Posa con giunzioni sfalsate.
- Posare il secondo strato impermeabilizzante (Bauder Plant E o similare). La membrana va fiammata e incollata in aderenza totale sulla superficie sottostante e risvoltata sul perimetro. Sormonti saldati a tenuta con minimo 8 cm di sormonto. Posa con giunzioni sfalsate.
- Le guaine sopra descritte vanno posate e incollate fino a 15 cm sopra il livello pavimento finito. Saranno posate scossaline di completamento, nei raccordi con i verticali intersecanti il manto, in lamiera zincata preverniciata, debitamente sagomate, fissate con tasselli ad espansione, compreso borchie e sigillatura del bordino superiore con sigillante permanentemente plastico.
- Le guaine sopra descritte vanno posate e incollate fino a sopra l'angolo smussato del risalto di bordo e fino alla fine esterna del bordo stesso. Saranno posate copertine perimetrali di coronamento in lamiera di acciaio zincato e preverniciato pressopiegate secondo opportuni

- profili, con giunture aggraffate, fissate alle strutture portanti mediante tasselli ad espansione e cappucci di tenuta, compreso angoli e teste di finitura.
- Posare gli scarichi, inclusi quelli di emergenza. Il pozzetto dovrà essere compatibile con la membrana posata, dotato di griglia universale e compreso di rialzo.
 - Posare lo strato di separazione e scorrimento (Bauder PE02 o similare) in polietilene riciclato con sormonti di 15cm.
 - Posare il tessuto speciale di protezione (BauderFSM 600 o similare) in poliestere e polipropilene con sormonti di 10 cm.
 - Posare gli elementi di accumulo acqua (Bauder DSE 40 o similare) con profilo termoformato in HDPE rigido.
 - Posare il tessuto di filtro (BauderFV 125 o similare) in polipropilene con sormonto di 15 cm.
 - Posare lo strato vegetazionale (Bauder R-E o similare) per inverdimento estensivo multistrato.
 - Posare l'essenza vegetale prevista a progetto su tutta la superficie e posare il concime di partenza a rilascio lento, distribuito su tutta la superficie.

Impermeabilizzazione della vasca della piscina

L'impermeabilizzazione della vasca della piscina dovrà essere realizzata mediante

- Massetto di sottofondo sottile in preparazione del piano di posa della impermeabilizzazione, dello spessore di almeno 2 cm, tirato con regolo per la livellazione della superficie: con malta di cemento rinforzata con rete sintetica, su superfici inclinate (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6100_L1)
- Piano di posa di manti impermeabili preparato con una mano di primer bituminoso: all'acqua
- Protezione impermeabile di superfici soggette a tensioni termodinamiche (cisterne, piscine, vasche per contenimento acqua potabile) mediante l'applicazione di impermeabilizzante polimero modificato bicomponente, tixotropico, flessibile a -5 °C, composto da inerti, leganti e polimeri acrilici in emulsione, reazione al fuoco Euroclasse B-s1 d0, applicato a pennello, rullo o spatola in due successive mani, con uno spessore medio di 2 mm/m² (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6101_L1)
- Fornitura e posa in opera lastre di gres laminato sottile LEA CERAMICHE Slimtech per piscina rinforzato con rete in fibra di vetro posato con collanti su superfici verticali e orizzontali. Spessore 3,5 mm. Sono inoltre compresi gli oneri per: trasporto, movimentazione, montaggio, materiale di consumo, accessori e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6101_L1)

La copertura dell'edificio M1 è realizzata con il sistema Bauder come tetto verde.

La realizzazione del tetto verde estensivo permette di realizzare una copertura a bassa manutenzione senza impianto di irrigazione con vegetazione che si adatta alle condizioni climatiche del luogo.

- Prima della posa eseguire l'ispezione e la verifica della superficie del solaio che dovrà essere liscia, asciutta e priva di ogni tipo di residuo o detrito.
- La superficie del solaio deve essere preparata con la stesura di un aggrappante (Bauder Burkolit V o similare) per migliorare l'aderenza della membrana impermeabile bituminosa. Può essere applicato a rullo, a spruzzo o pennello su tutta la superficie da impermeabilizzare.
- Posare il primo strato impermeabilizzante (Bauder Therm UL50 o similare). La membrana va fiammata e incollata sull'isolante termico e risvoltata sul perimetro. Sormonti saldati a tenuta con minimo 8 cm di sormonto. Posa con giunzioni sfalsate.
- Posare il secondo strato impermeabilizzante (Bauder Plant E o similare). La membrana va fiammata e incollata in aderenza totale sulla superficie sottostante e risvoltata sul perimetro. Sormonti saldati a tenuta con minimo 8 cm di sormonto. Posa con giunzioni sfalsate.
- Le guaine sopra descritte vanno posate e incollate fino a 15 cm sopra il livello pavimento finito. Saranno posate scossaline di completamento, nei raccordi con i verticali intersecanti il manto, in lamiera zincata preverniciata, debitamente sagomate, fissate con tasselli ad espansione, compreso borchie e sigillatura del bordino superiore con sigillante permanentemente plastico.

- Le guaine sopra descritte vanno posate e incollate fino a sopra l'angolo smussato del risalto di bordo e fino alla fine esterna del bordo stesso. Saranno posate copertine perimetrali di coronamento in lamiera di acciaio zincato e preverniciato pressopiegate secondo opportuni profili, con giunture aggraffate, fissate alle strutture portanti mediante tasselli ad espansione e cappucci di tenuta, compreso angoli e teste di finitura.
- Posare gli scarichi, inclusi quelli di emergenza. Il pozzetto dovrà essere compatibile con la membrana posata, dotato di griglia universale e compreso di rialzo.
- Posare lo strato di separazione e scorrimento (Bauder PE02 o similare) in polietilene riciclato con sormonti di 15cm.
- Posare il tessuto speciale di protezione (BauderFSM 600 o similare) in poliestere e polipropilene con sormonti di 10 cm.
- Posare gli elementi di accumulo acqua (Bauder DSE 40 o similare) con profilo termoforato in HDPE rigido.
- Posare il tessuto di filtro (BauderFV 125 o similare) in polipropilene con sormonto di 15 cm.
- Posare lo strato vegetazionale (Bauder R-E o similare) per inverdimento estensivo multistrato.
- Posare l'essenza vegetale prevista a progetto su tutta la superficie e posare il concime di partenza a rilascio lento, distribuito su tutta la superficie.

Isolamenti termici ed acustici

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione di tutte le coibentazioni termiche - acustiche, come di seguito descritte:

- I solai di calpestio del manto di copertura dovranno essere coibentati termicamente attraverso la fornitura e posa in opera, prima della realizzazione del getto del massetto di livellamento e/o completamento, di materiale isolante realizzato con pannelli tipo stiferite GT avente le seguenti caratteristiche:
 - Conducibilità termica Dichiarata: $\lambda = 0.023 \text{ W/mK}$ (EN 13165 Annessi A e C)
 - Percentuale in peso di materiale riciclato: 3.14 – 2.49 %
 - Percentuale in peso di materie prime da fonte rinnovabile: 3.66 – 2.87 %
 - Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo per lo spessore 100 mm: $\mu = 148$ (EN 12086)
 - Resistenza a trazione perpendicolare alle facce: $\text{smt} > 50 \text{ kPa}$
 - Planarità dopo bagnatura da una faccia: $\text{FW} = 10 \text{ mm}$ (EN 13165)
 - Assorbimento d'acqua per immersione totale a lungo periodo: $\text{Wlt} < 1 \%$ (EN 12087)
 - Assorbimento d'acqua per immersione parziale a breve periodo: $\text{Wsp} < 0.1 \text{ kg/m}^2$ (EN1609)
 - Classe di reazione al fuoco: F (EN 11925-2)

I sopradetti pannelli isolanti dovranno essere forniti e posati in opera in corrispondenza dei seguenti solai con gli spessori sotto riportati:

- estradosso del solaio di copertura dello spessore di 8 cm;
- I solai di calpestio del piano terra dovranno essere coibentati termicamente attraverso la fornitura e posa in opera, prima della realizzazione del getto del massetto di livellamento e/o completamento, di materiale isolante realizzato con pannelli tipo Polistirene espanso estruso XPS avente le seguenti caratteristiche:
 - Conducibilità termica Dichiarata: $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$ (EN 13165 Annessi A e C)
 - Densità 33-35 kg/mc

I sopradetti pannelli isolanti dovranno essere forniti e posati in opera in corrispondenza dei seguenti solai con gli spessori sotto riportati:

- estradosso del solaio di piano terra dello spessore di 6 cm;
- I solai di calpestio delle terrazze sovrastanti ambienti riscaldati dovranno essere coibentati termicamente attraverso la fornitura e posa in opera, prima della realizzazione del getto del massetto di livellamento e/o completamento, di materiale isolante realizzato con pannelli tipo Polistirene espanso estruso XPS avente le seguenti caratteristiche:
 - Conducibilità termica Dichiarata: $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$ (EN 13165 Annessi A e C)
 - Densità 33-35 kg/mc

I sopradetti pannelli isolanti dovranno essere forniti e posati in opera in corrispondenza dei seguenti solai con gli spessori sotto riportati:

- estradosso del solaio di piano terra dello spessore di 6 cm;
- I controsoffitti di ambienti esterni o di ambienti non riscaldati sottostanti ambienti riscaldati dovranno essere coibentati termicamente attraverso la fornitura e posa in opera, prima della realizzazione del getto del massetto di livellamento e/o completamento, di materiale isolante realizzato con pannelli rigidi in materiale isolante, ancorati alla struttura portante con malta adesiva speciale e tassellature con chiodi al mopen a testa tonda larga, compreso intonaco sottile, armato con speciale tessuto in fibra di vetro, realizzato in: pannelli in lana di roccia a fibre orientate:
- Densità 85 kg/mc

I sopradetti pannelli isolanti dovranno essere forniti e posati in opera in corrispondenza dei seguenti solai con gli spessori sotto riportati:

- estradosso del solaio di piano terra dello spessore di 6 cm;
- Le murature di separazione tra le unità abitative e vani scala o spazi comuni non riscaldati dovranno essere coibentate termicamente con pannelli di lana di vetro o similare dello spessore di 40 mm avente conduttività termica $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.
- Le murature di separazione tra le unità abitative contigue dovranno essere coibentate termicamente con pannelli di lana di vetro o similare dello spessore di 40 mm avente conduttività termica $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

A fattor comune per tutte le tipologie dei materiali coibentanti sopracitati si stabilisce che, per quanto non espressamente citato nel presente paragrafo, si rimanda a quanto riportato sulle Tavole di disegno.

Intonaci

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione di tutti gli intonaci interni ed esterni previsti per gli edifici in progetto.

Intonaco civile per interni

Su tutte le superfici murarie interne ai fabbricati ed ai vani scala (orizzontali e verticali) ad eccezione delle pareti:

- su cui dovranno essere posati i rivestimenti;
- realizzate in blocchi di gesso o laterogesso

dovrà essere realizzato un intonaco civile per interno a tre strati dei quali il primo costituito da spruzzatura (rinzafo), il secondo costituito da drizzatura in malta di sabbia e calce, il terzo strato di stabilitura in malta fine di grassello di calce e sabbie selezionate. Tale intonaco dovrà avere uno spessore complessivo non inferiore ad 1,50 cm e dovrà essere applicato a mano su superfici orizzontali, verticali o inclinate, sia piane che curve, in locali di qualsiasi dimensione, compreso la formazione di spigoli, spallette, paraspigoli in lamiera di acciaio zincata, fasce, teli di protezione, rete porta intonaco in corrispondenza dei giunti, formazione e disfacimento del piano di lavoro, pulizia e quant'altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte.

Intonaco civile per esterni

Su tutte le superfici murarie esterne verticali e orizzontali non rivestite con pannelli prefabbricati la ditta dovrà realizzare un intonaco civile per esterni applicato a mano su superfici verticali, orizzontali o inclinate, a qualsiasi altezza, costituito da un primo strato di rinzafo o sbruffatura e da un secondo strato tirato in piano a frattazzo rustico, dello spessore complessivo pari a mm 15, applicato con predisposte poste e guide, su pareti verticali e orizzontali e quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte con malta di cemento tipo 32.5 e sabbia, in opera compreso formazione di spigoli, spallette, fasce, paraspigoli in acciaio inox, rete porta intonaco, ponteggi, la protezione di superfici non interessate, materiale di consumo, pulizia, trasporto a scarica del materiale di risulta

Rasatura su intonaco rustico

Su tutte le superfici murarie interne ai fabbricati ed ai vani scala (orizzontali e verticali) ad eccezione delle pareti:

- su cui dovranno essere posati i rivestimenti;
- realizzate in blocchi di gesso o laterogesso

dovrà essere realizzato sopra allo strato di intonaco civile la rasatura di superfici rustiche già predisposte, con intonaco per interni costituito da gesso scagliola e calce, nelle proporzioni di 40 parti di calce in polvere e 60 parti di gesso, perfettamente levigato, dello spessore non inferiore a 5 mm; su pareti verticali e quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte.

Pannelli di Rivestimento Esterni in cls Prefabbricato

- Fornitura e posa in opera di pannelli prefabbricati in c.a.v Rck 500 grigio, con finitura da un lato secondo matrice "Recli CECCHIGNOLA" tipo B e dall'altro staggiati meccanicamente. Peso ca 250kg/mq. Sono compresi la struttura metallica di ancoraggio, viti, tasselli e ogni altro onere e magistero necessario. (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6112_L1)
- Fornitura e posa in opera di pannelli prefabbricati in c.a.v Rck 500 grigio, con finitura da un lato secondo matrice "Recli CECCHIGNOLA" tipo A e dall'altro staggiati meccanicamente. Peso ca 250kg/mq. Sono compresi la struttura metallica di ancoraggio, viti, tasselli e ogni altro onere e magistero necessario. (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6112_L1)

Pavimenti – rivestimenti e battiscopa

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la fornitura e posa in opera delle pavimentazioni e dei rivestimenti previsti per i vari ambienti del modulo E a seconda della diversa destinazione d'uso dei locali, compresa la relativa preparazione dei piani di sottofondo e la fornitura in opera dei zoccolini battiscopa così come di seguito specificato:

Pavimentazione degli spogliatoi

Fornitura e posa in opera di Pavimento di gres porcellanato in piastrelle di 1^a scelta, superficie naturale antiscivolo, ottenute per pressatura, a massa unica omogenea, per pavimentazioni ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411 gruppo B la UGL (non smaltato), poste in opera con idoneo collante, previa preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo da pagarsi a parte, con giunti connessi a cemento bianco, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: dimensioni 20 x 20 cm, spessore 8 mm: tinta unita; inclusi i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli e la pulitura: dimensioni 90 x 20 cm comprensivo di malta (colore a scelta della D.L.), posate con collante su sottofondo di sabbia e cemento, compreso tagli, sfridi, incassi a muro, giunti a grandi riquadri, stuccatura delle fughe, la pulizia con segatura a posa ultimata, l'assistenza muraria e quant'altro occorre per fornire il lavoro a regola d'arte. E' compresa la sigillatura dei giunti, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Le caratteristiche tecniche debbono essere accertate e documentate dalla D.L.

Rivestimento delle pareti dei locali spogliatoi

Fornitura e posa in opera di Rivestimento di gres porcellanato in piastrelle di 1^a scelta, superficie naturale antiscivolo, ottenute per pressatura, a massa unica omogenea, per pavimentazioni ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411 gruppo B la UGL (non smaltato), poste in opera con idoneo collante, previa preparazione del fondo con giunti connessi a cemento bianco, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: dimensioni 20 x 20 cm, spessore 8 mm: tinta unita; inclusi i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli e la pulitura: dimensioni 90 x 20 cm comprensivo di malta (colore a scelta della D.L.), compreso tagli, sfridi, incassi a muro, giunti a grandi riquadri, stuccatura delle fughe, la pulizia con segatura a posa ultimata, l'assistenza muraria e quant'altro occorre per fornire il lavoro a regola d'arte. È compresa la sigillatura dei giunti, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Le caratteristiche tecniche debbono essere accertate e documentate dalla D.L.

Pavimentazione del Bordo Vasca Piscina

Fornitura e posa in opera di pavimentazione con piastrelle di grés porcellanato tipo Metropolis GRIP Lea Ceramiche (o prodotto analogo), posata a colla cementizia su massetto predisposto da pagarsi a parte, comprese le stuccature dei giunti con cemento colorato o idoneo sigillante, i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli e la pulitura: dimensioni 60 x 60 cm comprensivo di malta (colore a scelta della D.L.), posate con collante su sottofondo di sabbia e cemento, compreso tagli, sfridi, incassi a muro, giunti a grandi riquadri, stuccatura delle fughe, la pulizia con segatura a posa ultimata, l'assistenza

muraria e quant'altro occorre per fornire il lavoro a regola d'arte. È compresa la sigillatura dei giunti, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Le caratteristiche tecniche debbono essere accertate e documentate dalla D.L.

Pavimentazione e rivestimento Vasca Piscina

Fornitura e posa in opera di pavimentazione e rivestimento con piastrelle di grés porcellanato tipo SLIMTECH Lea Ceramiche (o prodotto analogo), posata a colla cementizia su massetto predisposto da pagarsi a parte, comprese le stuccature dei giunti con cemento colorato o idoneo sigillante, i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli e la pulitura: dimensioni 60 x 60 cm comprensivo di malta (colore a scelta della D.L.), posate con collante su sottofondo di sabbia e cemento, compreso tagli, sfridi, incassi a muro, giunti a grandi riquadri, stuccatura delle fughe, la pulizia con segatura a posa ultimata, l'assistenza muraria e quant'altro occorre per fornire il lavoro a regola d'arte. È compresa la sigillatura dei giunti, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Le caratteristiche tecniche debbono essere accertate e documentate dalla D.L.

Fornitura e posa in opera di pezzi speciali in gres porcellanato per la formazione di bordi vasca di piscine e gradini, con superficie lavorata con disegni a linee interrotte simmetriche, tinta unita a rilievo con un lato lungo curvato a becco di civetta, spessore 7,8 mm con rovescio sagomato per la posa: 250 x 120

(rif. elaborato CMC_EA_MSK_5300_L1)

Pavimentazione in legno solarium

E' prevista la fornitura e posa in opera di pavimento in legno tipo Deck dello spessore mm 25, larghezza mm 90/100, lunghezze varie per posa a correre comprese tra mm 800 e mm 2000, fissati con viti inox su sottostruttura in listelli 40x40mm appoggiata su struttura di sostegno in cls già predisposta. Superficie superiore del deck rigata

Pannelli di Rivestimento Esterni in cls Prefabbricato

Fornitura e posa in opera di pannelli prefabbricati in c.a.v Rck 500 grigio, con finitura da un lato secondo matrice "Recli CECCHIGNOLA" tipo B e dall'altro staggiati meccanicamente. Peso ca 250kg/mq. Sono compresi la struttura metallica di ancoraggio, viti, tasselli e ogni altro onere e magistero necessario.

(rif. elaborato CMC_EA_MSK_6112_L1)

Fornitura e posa in opera di pannelli prefabbricati in c.a.v Rck 500 grigio, con finitura da un lato secondo matrice "Recli CECCHIGNOLA" tipo A e dall'altro staggiati meccanicamente. Peso ca 250kg/mq. Sono compresi la struttura metallica di ancoraggio, viti, tasselli e ogni altro onere e magistero necessario.

(rif. elaborato CMC_EA_MSK_6112_L1)

Pavimentazione della piazza

Sono realizzate secondo le seguenti modalità:

- Fondazione stradale compresa la fornitura dei materiali, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine in modo da raggiunte il 98% della prova AASHO modificata oppure in Md pari a 800 kg/cm² secondo le norme del CNR relative alla prova alla piastra, compresi altresì ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte, misurato a materiale costipato: in misto granulare stabilizzato di cava con legante naturale, compresa la fornitura dei materiali di apporto e la vagliatura per raggiungere idonea granulometria (rif. elaborato CMC_EA_6101 - CMC_EA_MSK_6101)
- Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con a cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 150 kg/ m³ (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)

- Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., per armature di conglomerati cementizi, prelaborata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc, dei seguenti diametri: Ø 5 mm
- Feltro non tessuto in fibra poliestere: in filo continuo: da 200 g/m² (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)
- Pavimentazione in masselli fotocatalitici autobloccanti in calcestruzzo vibrocompresso multistrato, a norma UNI EN 1338-1339, con strato di finitura superficiale per almeno il 12% dello spessore totale, composto da una miscela di aggregati (quarzi e basalti) ad altissima resistenza all'usura, a granulometria massima 3 mm, realizzato con impiego di miscela ecoattiva, contenente biossido di titanio (TiO₂) ed altri additivi speciali, che conferisca proprietà antinquinamento, autopulenti, antimuffa, antibatterica, trattato con procedimento di pallinatura calibrata, con resistenza all'abrasione ≤ 20 mm, resistenza al gelo-disgelo in presenza di sali disgelanti ≤ 1,00 kg/m², reazione al fuoco classe A1, posta in opera a secco, sia manualmente che mediante apposite macchine da posa, su letto di sabbia di spessore 4-5 cm, vibrocompattata con piastra e sigillata a secco con sabbia pulita a asciutta, tutto su sottostante massetto di fondazione da pagarsi a parte, compresi oneri per la formazione di guide per riquadri, formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche, incluse le interruzioni intorno ad alberi, chiusini ed aree da circoscrivere inferiori ad 1 m²: composizione di 7 formati delle dimensioni di 20 x 10 cm, 20 x 15 cm, 20 x 20 cm, 20 x 25 cm, 20 x 30 cm, 20 x 35 cm, 20 x 40 cm, colorazione superficiale standard grigio/ bruno, posata manualmente: spessore 10 cm (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6100_L1)

Pavimentazione dei percorsi nel parco

Sono realizzate secondo le seguenti modalità:

- Fornitura e posa in opera di terreno in sito stabilizzato a calce/cemento rullato a strati sp. variabile (min 30 cm) (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)
- Fornitura e posa in opera di pavimentazione naturale in terra stabilizzata tipo Glorit (o prodotto analogo) sp. cm 10 (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)

Opere in ferro e lattoneria

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la fornitura e posa in opera di tutte le sotto elencate tipologie di opere in ferro e alluminio.

Si stabilisce che per le caratteristiche costruttive ed i dettagli dimensionali, relativi alle singole tipologie delle opere in ferro/rame/ottone descritte nel presente paragrafo, per quanto non espressamente citato dalle rispettive condizioni tecniche, si rimanda a quanto riportato nelle allegate Tavole "particolari costruttivi".

Ringhiere scale e terrazze

I parapetti delle scale e delle terrazze saranno in profilati di acciaio verniciato di altezza non inferiore a 110 cm e sono calcolate per una spinta orizzontale, sul corrimano, non inferiore a 120kg/m.

La lavorazione dovrà essere accurata ed eseguita a perfetta regola d'arte specie per quanto concerne le saldature, i giunti, le forgiature, ecc, per dare il prodotto finito e completo in tutte le sue parti.

La struttura in acciaio zincato verniciato sarà tamponata con una tela metallica per uso architettonico della serie Archi-net (o prodotto analogo) in acciaio inox aisi 304, lato 50x50, spirali fili 2,4 mm.

I parapetti in rete metallica, da installare in interno o in esterno dovranno essere assemblati secondo quanto previsto negli elaborati grafici. In esterno, più moduli di parapetto saranno preassemblati e fissati al solaio, con piastre, mediante l'utilizzo di bulloni. Il preassemblaggio prevede la saldatura del montante verticale in acciaio diam. 45mm, alla piastra trapezoidale, che a

sua volta sarà saldata al profilo in acciaio sagomato che costituirà il profilo superiore del marcapiano. Il corrimano in acciaio diam. 45mm sarà saldato sulla mezzeria dei montanti verticali. Tutti gli elementi saranno realizzati in Acciaio Zincato a Freddo verniciato con Polveri Epossidiche.

A seguito del fissaggio al solaio, degli elementi preassemblati, si potrà installare la rete in acciaio inox utilizzando le apposite asole per il passaggio del cavo superiore ed inferiore ed il ferma rete intermedio che riduce l'inflessione in mezzzeria. La rete metallica avrà spirale con piattine di sezione 3x1.2mm con apertura di circa 41x41mm e peso di 3,0kg/m².

Una lamiera in acciaio sagomata, che costituirà il profilo del marcapiano, sarà infine fissata al di sotto del parapetto, nascondendo gli elementi e le staffe di fissaggio.

Saranno rifiutate tutte quelle opere, o parti di esse, che presentassero il più leggero indizio di imperfezione.

A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e piccole riparazioni che dovessero rendersi necessarie.

Tali ringhiere, con la funzione di parapetto, dovranno altresì avere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle previste nelle norme UNI vigenti, dovranno presentare caratteristiche di uniformità di sezione e di spessore, che non dovranno in ogni caso per quelli in lega leggera essere inferiori a 2 mm.

Profili in acciaio di facciata

Ferro in profilati laminati a caldo di qualsiasi sezione e dimensione (serie IPE, IPN, HEA, HEB, HEM, UPN), fornito e posto in opera in conformità alle norme CNR 10011, comprese piastre, squadre, tiranti, bullonatura con bulloni di qualsiasi classe o saldatura, eventuali tagli e fori, le opere provvisoriale, le opere murarie per la posa in opera ed ogni altro onere e magistero: in acciaio Fe360B

(rif. elaborato CMC_EA_MSK_5000_L1)

Zincatura di prodotti in acciaio con trattamento di protezione contro la corrosione mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450 °C previo decapaggio, lavaggio, ecc. e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito secondo norma UNI-E-10147

Scossaline - Converse in acciaio verniciato

Per la protezione della sommità del muro di copertura e delle testate dei terrazzi dei fabbricati, la ditta dovrà fornire e posare in opera scossaline in acciaio sagomate dello spessore di 8/10 mm aventi uno sviluppo variabile da 50 a 70 cm.

Le sopradette scossaline saranno date in opera fissate alle strutture, complete dei pezzi speciali, su caldana o tasselli di legno, comprese le sovrapposizioni, le saldature ed ogni altro onere necessario per dare il lavoro completo e finito a regola d'arte.

Pitturazioni e verniciature

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda l'esecuzione delle pitturazioni di tutte le pareti e dei soffitti dei fabbricati e delle verniciature delle opere in ferro/acciaio zincato, così come di seguito descritte:

Pitturazioni

Preparazione con isolante a base acrilica e successiva pitturazione a base di resine acriliche in dispersione acquosa di tutte le superfici murarie verticali e orizzontali interne al fabbricato

Su tutte le superfici murarie (intonacate e/o rivestite con isolamento termico) interne al fabbricato (pareti e soffitti) dovranno essere poste in opera le seguenti lavorazioni:

- preparazione mediante l'applicazione a pennello, rullo o a spruzzo di isolante a base acrilica ad alta penetrazione nell'intonaco fino ad ottenere un supporto idoneo per i trattamenti successivi, compreso mascheramento di superfici non interessate, formazione e disfacimento dei piani di lavoro, teli di protezione;
- Tinteggiatura mediante idropittura lavabile antimuffa, applicata a due riprese a rullo o pennello, a base di resine acriliche in dispersione acquosa, cariche lamellari e pigmenti di qualsiasi tinta, con additivi antimuffa, compreso formazione e disfacimento dei piani di lavoro interni, teli in polietilene, nastrature protettive, materiali di consumo e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Pitturazione a base di silicati di potassio su tutte le superfici murarie verticali ed orizzontali esterne al fabbricato non rivestite

Tutte le superfici murarie esterne al fabbricato (pareti e soffitti) non rivestite dovranno essere tinteggiate mediante una pittura murale a base di silicato di potassio e pigmenti colorati, resistente

alla luce ed agli agenti atmosferici, lavabile, applicata a rullo o pennello, compreso la preparazione del fondo con fissativo a base di silicati, stuccature, protezione di superfici non interessate, ritocchi a fine lavoro, materiali di consumo e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Controsoffitti

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione dei controsoffitti al piano terra (in corrispondenza dell'androne e dei corridoi delle cantine), nei corridoi ai vari piani, ai pianerottoli di arrivo delle scale ed agli ingressi di ciascuna cellula abitativa. Tale controsoffittatura dovrà essere del tipo facilmente smontabile per consentire l'ispezionabilità degli impianti ivi contenuti e dovrà essere realizzata nei modi sottoriportati

Controsoffitto in pannelli di cartongesso per gli ambienti interni

Le superfici da controsoffittare sono limitate:

- ambienti interni

Tali controsoffitti dovranno essere posati in opera su orditura metallica doppia sovrapposta, di lastre in gesso rivestito dello spessore di 12,5 mm avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate, a formazione di controsoffitti in locali di qualsiasi tipo e dimensione, sia interni che esterni, posizionato fino a 3,50 m di altezza, compreso orditura metallica in acciaio zincato con profili a C posti ad interasse di 50 cm, profilo perimetrale ad U, pendinature con cordino zincato, sigillatura dei giunti con garzatura, tagli, sfridi, formazione di fori, rasatura, stuccature perimetrali, ponteggi. Con lastre dello spessore di 12,5 mm

Infissi

Con il presente sottoarticolo di lavoro sono compresi e compensati tutti gli oneri e magisteri, nessuno escluso, per la fornitura e posa in opera delle sottoelencate tipologie di serramenti (vds abaco degli infissi).

I sottostanti infissi di porte e finestre (interni ed esterni inclusi nel presente sottoparagrafo) dovranno essere forniti e posati in opera su appositi controtelai in acciaio, compresi di grappe per l'ancoraggio alla muratura, ferramenta, minuteria e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Si stabilisce che per le caratteristiche costruttive ed i dettagli dimensionali, relativi alle singole tipologie di serramenti descritte nel presente paragrafo, per quanto non espressamente citato dalle rispettive condizioni tecniche, si rimanda a quanto riportato nelle allegate tavole grafiche, significando che le dimensioni in esse riportate sono da intendersi come valori minimali.

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.46 composto da 3 ante a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1270+1270 + 1270 x 500 mm, con apertura a ribalta profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.

Vetro isolante composto:

- lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
- camera da 16 mm con Argon 90%
- lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6137 tipologia S1.46)

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.48 composto da elementi fisso a taglio termico realizzato con sistema FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1150 x 2980 mm, e porta di ingresso a due ante, dimensione porta 1600x2980, compreso chiudiporta ad incasso nel pavimento e serratura, profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.

Vetro isolante serramento fisso composto:

- lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
- camera da 16 mm con Argon 90%
- lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)

Vetro porta composto:

- lastra interna stratificata 66.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6138 tipologia S1.48)

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.45 composto da 2 ante a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1720+1720 x 500 mm, con apertura a ribalta profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6137 tipologia S1.45)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.44 composto da 5 ante a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO
Pr.P.A.016.0 FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1330+1450+1450+1450+1330 x 500 mm, con apertura a ribalta profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6137 tipologia S1.44)
- Fornitura e posa in opera di lucernario S1.52 apribile motorizzato realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1000 x 1500 mm, compreso profili verniciati (colorazioni RAL7035) accessoristica, comprensivo di falso telaio tubolare standard e sistema di apertura motorizzata.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_MSK_6138 tipologia S1.52)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.30b composto da elemento fisso realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 4150 x 2550 mm, e porta di ingresso realizzata con sistema DORMA TP, dimensione porta 1200x2400 e sopra luce 1200x580, compreso chiudiporta ad incasso nel pavimento e serratura, profili ossidati o verniciati (colorazioni standard RAL), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro composto: lastra interna stratificata 66.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_DA_6013 tipologia S1.30b)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.35 composto da elemento fisso a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1280-1450-1450-1280 x 2610 mm, profili ossidati o verniciati (colorazioni standard RAL), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_MSK_6134 tipologia S1.35)

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.31a composto da elemento fisso realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 4200 x 2980 mm, e porta di ingresso realizzata con sistema DORMA TP, dimensione porta 1230x2400 e sopra luce 1230x580, compreso chiudiporta ad incasso nel pavimento e serratura, profili ossidati o verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 Vetro porta composto: - lastra interna stratificata 66.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
(rif. elaborato CMC_EA_MSK_6013 tipologia S1.31a)

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.31b composto da elemento fisso realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 4200 x 2980 mm, e porta di ingresso realizzata con sistema DORMA TP, dimensione porta 1230x2400 e sopra luce 1230x580, compreso chiudiporta ad incasso nel pavimento e serratura, profili ossidati o verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 Vetro porta composto: - lastra interna stratificata 66.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
(rif. elaborato CMC_EA_MSK_6013 tipologia S1.31b)

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.33 composto da elemento fisso realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 2750 x 2610 mm, e porta di ingresso a due ante realizzata con sistema DORMA, dimensione porta 330+900x2400 e sopra luce 1230x580, compreso chiudiporta ad incasso nel pavimento e serratura, profili ossidati o verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 Vetro porta composto: - lastra interna stratificata 66.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
(rif. elaborato CMC_EA_MSK_6133 tipologia S1.33)

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.34 composto da elemento fisso a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1280+1450+1450+1280 x 2980 mm, profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard. Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 (rif. elaborato CMC_DA_6013 tipologia S1.34)

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.36 composto da elemento fisso a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 5450 x 2980 mm, profili verniciati (colorazioni RAL 7035) comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:

- lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_6134 tipologia S1.36)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.37 composto da elemento fisso a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 5450 x 2610 mm, profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6135 tipologia S1.37)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.38 composto da elemento fisso a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 3950 x 2610 mm, profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6135 tipologia S1.38)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.39 composto da elemento fisso a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 2750 x 2980 mm, e porta di ingresso realizzata con sistema DORMA TP, dimensione porta 1230x2980 , compreso chiudiporta ad incasso nel pavimento e serratura, profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 Vetro porta composto:
 - lastra interna stratificata 66.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6136 tipologia S1.39)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.40 composto da elemento fisso a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1300 x 2980 mm, profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante serramento fisso composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6136 tipologia S1.40)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.41 composto da porta di ingresso a due ante realizzata con sistema DORMA TP, dimensione porta 400+900x2400 e sopra luce 1300x580, compreso chiudiporta ad incasso nel pavimento e serratura, profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro composto:
 - lastra interna stratificata 66.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6136 tipologia S1.41)

- Fornitura e posa in opera di serramento S1.42 composto da 4 ante a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1450+1450+1450+1450 x 500 mm, con apertura a ribalta profili verniciati (colorazioni RAL 7035), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6137 tipologia S1.42)
- Fornitura e posa in opera di serramento S1.43 composto da 5 ante a taglio termico realizzato con sistema SCHUCO FW50 (o prodotto analogo), dimensione 1400+1450+1450+1450+1400 x 500 mm, con apertura a ribalta profili verniciati (colorazioni standard RAL), comprensivo di falso telaio tubolare standard.
Vetro isolante composto:
 - lastra esterna stratificata 55.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo)
 - camera da 16 mm con Argon 90%
 - lastra interna stratificata 44.2 tipo AGC Stratophone 2x Planibel Clear (o prodotto analogo) (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6137 tipologia S1.43)

Le porte si suddividono in:

Porte interne in legno

- Porta interna in legno con anta mobile tamburata e con bordi impiallacciati, completa di telaio maestro in listellare impiallacciato dello spessore di 8/11 mm, coprifili ad incastro in multistrato e tutta la ferramenta necessaria per il fissaggio, movimento e chiusura, delle dimensioni standard di 210 cm x 60-70-80 cm: anta cieca liscia: laccata bianca (rif. elaborato CMC_EA_6120 - CMC_EA_MSK_6120 tipologia P.1.1)
- Bussola in legno ad una o più partite, con o senza sopraluce fisso o apribile a vasistas, costituito da telaio maestro (circa 8 x 4,50 cm) fissato al controtelaio in abete (circa 8 x 2,5 cm), da pagarsi a parte, ammorsato alla muratura con idonee grappe distanti al massimo 1,00 m tra loro, e da parti mobili intelaiate (minimo 8 x 4,50 cm) anche con fasce intermedie tamburate, rivestito sulle due facce con pannelli o compensati lisci, compresi e compensati nel prezzo mostre, cornici, cerniere pesanti in ottone anche cromato della lunghezza non inferiore a 14 cm, serratura a scrocco con chiavi a doppia mandata, maniglie e relative piastre e bocchette in ottone anche cromate, asta di manovra con maniglia e compassi in ottone anche cromato per vasistas, e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte in opera: con struttura e telaio in legno di noce estero evaporato rivestiti con pannelli di essenze pregiate, compresa verniciatura con resine poliuretaniche: a due ante (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6120 tipologia P5.0)

Porte in acciaio

- Fornitura e posa in opera di porta grigliata P7.0, con struttura in acciaio, a due battenti: per luce passaggio 1.300 x 2.400 mm con sopraluce opaco dim. 1.300 x 5.00 mm
- Porta tagliafuoco cieca, con struttura in acciaio, a due battenti: REI 120: per luce passaggio 1.200 x 2.150 mm
- Accessori per porte tagliafuoco: kit composto da maniglione antipanico interno e maniglia esterna del tipo commerciale
- Accessori per porte tagliafuoco: chiudiporta aereo con braccio a slitta
- Fornitura e posa in opera di porta cieca P4.0, con struttura in acciaio, a due battenti: per luce passaggio 1.300 x 2.400 mm con sopraluce opaco dim. 1.300 x 5.00 mm

Arredi Piscina

- Fornitura e Posa in opera di Ancoraggio a Campanella con Gancio a scomparsa per c.a (rif. elaborato CMC_DA_M1_5102_L1)
- Fornitura e Posa in opera di Blocco di partenza per Piscine Standard Fisso in Acciaio INOX AISI 316 L - V4A con maniglione incorporato e piattaforma in VR Antisdrucciolo: Norme FINA (rif. elaborato CMC_EA_M1_5102_L1)
- Fornitura e Posa in opera di Scaletta di accesso in acciaio Inox AISI 304 Curva Standard 4 Gradini (rif. elaborato CMC_EA_M1_5103_L1)

4.9.3. Impianto di illuminazione di emergenza

Generalità

Tutti gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza, sia di tipo autonomo, sia con alimentazione centralizzata, dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21 e 34-22 alla norma di prodotto 60598.2.22 - 60598.1, alla direttiva 93/68 CEE - CEE 73/23 - 93/68 - CEE 89-336 ed omologate IMQ, VDE o con altro marchio riconosciuto.

Si dovrà tener presente quanto per l'illuminazione di emergenza dei seguenti punti critici da evidenziare:

- vicino ad ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- vicino alle scale, in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- vicino ad ogni variazione di livello;
- sui segnali di sicurezza delle vie di esodo illuminate esternamente, sui segnali di direzione delle vie di esodo e altri segnali di sicurezza che devono essere illuminati nelle condizioni di illuminazione di emergenza;
- ad ogni cambio di direzione;
- ad ogni intersezione di corridoi;
- vicino ad ogni uscita e all'esterno dell'edificio verso un luogo sicuro;
- vicino ad ogni punto di pronto soccorso, in modo che ogni contenitore di pronto soccorso sia illuminato verticalmente con un livello di illuminamento di 5 lx;
- vicino ad ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata in modo che ogni punto di raccolta di emergenza, dispositivo antincendio e pannello sia illuminato verticalmente con un livello di illuminamento di 5 lx.
- vicino ad ogni apparecchiatura di evacuazione fornita per i disabili; e vicino ai rifugi e punti di raccolta per disabili.

Tutte le lampade dovranno essere numerate e verificate periodicamente (tutte le verifiche dovranno essere riportate su un apposito registro). I pittogrammi dovranno essere corrispondenti alla Norma UNI EN ISO 7010. Tutte le apparecchiature elettriche messe in opera saranno caratterizzate da un grado di protezione (IP) idoneo al tipo ed all'uso del singolo locale.

Dovranno avere caratteristiche adatte all'ambiente di installazione ed alle modalità di impiego (es. grado di protezione, classe di isolamento, ecc.).

In ogni caso il grado di protezione minimo non potrà risultare inferiore a IP20. Tutti gli apparecchi dovranno essere adatti all'installazione "su superfici normalmente infiammabili" (simbolo F).

In generale dovranno essere adatti per costruzione, o con idonei accessori, a resistere agli urti ed alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili nell'ambiente di installazione.

Quando ciò non fosse possibile per specifiche esigenze di natura estetica e/o artistica, dovranno essere adottate idonee misure preventive in sede di installazione.

Qualora Marca e Modello di corpo illuminante non sia espressamente specificato negli elaborati di progetto, la scelta dovrà comunque ricadere tra le Ditte costruttrici inserite nell'Elenco Marche approvato.

In ogni caso, prima dell'installazione, si dovrà ottenere la preventiva approvazione scritta del Committente, tramite la Direzione Lavori, fornendo opportuna documentazione tecnica e, ove richiesto, campionatura dell'apparecchiatura in oggetto.

Gli apparecchi dovranno riportare chiaramente la tensione nominale di funzionamento ed il tipo di illuminazione (permanente o non permanente).

Gli apparecchi dovranno riportare chiaramente indicati i dati delle lampade e, dove necessario, della batteria da sostituire. Le informazioni relative alla corretta sostituzione delle lampade dovranno comprendere il tipo, la tensione nominale e la potenza nominale. Le informazioni relative alla corretta sostituzione della batteria dovranno includere il tipo e la tensione nominale.

Gli apparecchi autonomi dovranno riportare l'indicazione dell'intervallo massimo raccomandato dopo il quale le batterie dovranno essere sostituite e sulle batterie dovrà essere marcato il mese e l'anno di fabbricazione.

I portalampade per le lampade di sicurezza, negli apparecchi componibili, dovranno essere chiaramente identificabili.

Gli apparecchi di sicurezza combinati dovranno riportare i dati relativi alla corretta sostituzione di tutte le lampade.

Le lampade utilizzate nel circuito di sicurezza e di alimentazione ordinaria dovranno avere le stesse caratteristiche.

Sugli apparecchi autonomi dovrà essere indicata la durata del funzionamento in emergenza, che sarà scelta fra i valori normalizzati di 1h o 3h (1h solo per locali tecnici). Tutti gli apparecchi di sicurezza, eccetto quelli con diagnosi centralizzata, dovranno incorporare un segnale, per es. una lampada, che indichi le seguenti condizioni:

alimentazione ordinaria collegata

batteria sottocarica

continuità del circuito attraverso il filamento della lampada, se del caso.

Negli apparecchi combinati ad alimentazione di sicurezza centralizzata, un adeguata separazione fra alimentazione ordinaria di sicurezza dovrà essere assicurata mediante un doppio isolamento, un isolamento rinforzato, uno schermato collegato a terra o altri mezzi equivalenti.

Gli apparecchi di sicurezza autonomi dovranno impiegare batterie che non richiedano la sostituzione per almeno 4 anni di funzionamento ordinario, e non vi dovranno essere interruttori fra la batteria e la lampada, salvo il dispositivo commutatore.

Gli eventuali dispositivi di telecomando a distanza dovranno essere del tipo adatto a consentire l'intervento degli apparecchi autonomi anche in caso di cortocircuito, interruzione o messa a terra dei cavi di telecomando.

Tipo con corpi illuminanti autoalimentati

Impianto di illuminaz.ne di sicurezza con apparecchi autonomi

L'illuminazione di sicurezza sarà ottenuta in generale mediante l'impiego di corpi illuminanti autonomi conformi alle norme CEI 34-21 e 34-22 alla norma di prodotto 60598.2.22 - 60598.1, con autodiagnosi, con autonomia di almeno 3 ore, completi di lampada ed accumulatori ermetici al Ni-Cd incorporati, con dispositivi di intervento e di ricarica automatici (tempo di ricarica 12 ore).

In corrispondenza delle porte e delle uscite di sicurezza saranno installati idonei indicatori luminosi in condizioni di emergenza (normalmente spenti-salvo indicazioni deducibili in corso d'opera), corredati di pittogrammi normalizzati secondo il Titolo V del DLgs 81/08.

Rispondenze normative e dati tecnici

Norme CEI 34-21 34-22

norma di prodotto 60598.2.22 - 60598.1

Direttiva 89/336/EMC - EN 55022 - EN 55082-2C

Alimentazione 220-240 V 50 Hz

lampade (come necessario)

classe di isolamento II

contrassegno di Montaggio F per superfici incombustibili e posa in ambienti 64-2 IV ed.

temperature massime vedi normative

batteria ricaricabile Ni-Cd

autonomia 1 h loc. tecnici/3h rimanenza degli ambienti

tempo di ricarica 12 h

Tutti i complessi autonomi saranno monitorati da sistema di diagnosi centralizzata.

Caratteristiche di posa

I corpi illuminanti dovranno essere adatti per pose direttamente a soffitto o su altre superfici, adatti a posa con sospensione, o su blindo, la fornitura dovrà essere comprensiva degli accessori di posa e di collegamento elettrico atti a garantire il grado di protezione indicato dal costruttore, nella fornitura dovranno essere compresi i tubi al neon ed ogni altro accessorio.

Impianto di illuminazione di sicurezza con controllo centralizzato

Sarà garantita l'illuminazione di sicurezza prevista dalla normativa in riferimento alla tipologia di edifici. In particolare verrà prevista l'illuminazione delle uscite di sicurezza all'interno delle parti comuni condominiali commerciali e tecniche.

La soluzione individuata per tale l'illuminazione, verrà garantita da apparecchi dotati di kit di emergenza (batteria ed inverter) autonomi, con o senza segnaletica della via d'esodo.

Tutti gli apparecchi dotati di gruppo di emergenza autonomo dovranno utilizzare dispositivi inverter adeguati ad essere interfacciati con un sistema per il controllo centralizzato dell'illuminazione. Tale sistema prevede una o più apparecchiature a microprocessore (centraline) che verifica lo stato di funzionamento degli apparecchi collegati tramite una linea polarizzata, permettendo di individuare in modo semplice ed immediato le anomalie ed i guasti e quindi semplificando le operazioni di manutenzione in sistemi di notevole complessità.

A tale scopo, gli apparecchi saranno dotati di un apposito circuito che permette all'utente di assegnare un numero identificativo ad ogni singolo apparecchio, dialoga con la centralina e consente di effettuare periodicamente test automatici di funzionamento segnalando eventuali anomalie ad un sistema di supervisione e di stampare un rapporto scritto sull'esito delle verifiche.

Per avere la certezza che un impianto rispetti tutti i requisiti tecnici e normativi, e che soprattutto mantenga nel tempo tutte le caratteristiche di sicurezza e di prestazioni, è necessario stabilire i criteri delle verifiche periodiche. La norma EN 50172 "Sistemi di illuminazione di sicurezza", ha stabilito una serie di procedure da seguire per mantenere in efficienza l'impianto di illuminazione di sicurezza; la norma prescrive che le verifiche di routine, i risultati dei test, i difetti ed eventuali altre alterazioni dell'impianto, unitamente ad ogni intervento di manutenzione, siano annotate su di un registro per i controlli periodici (Log Book).

La stampa degli esiti dei test (quando disponibile) corredata di giorno e ora, può quindi essere allegata al registro dei controlli periodici, a disposizione per le eventuali ispezioni.

Tipologia di interfaccia con il sistema di supervisione, capacità del quantitativo di centraline da controllare e correlato numero di corpi illuminanti in grado di controllare, sarà in funzione del sistema effettivamente prescelto. Lo stesso dicasi per quanto concerne le caratteristiche di lunghezza/tipologia di bus da approntarsi (indicazioni del costruttore).

Gruppo soccorritore per illuminazione di sicurezza

Si considera la fornitura di soccorritore a servizio dei corpi illuminanti adibiti all'illuminazione di sicurezza.

Trattasi di macchine definite dalla norma CEI EN 50171 "Sistemi di alimentazione centralizzata" ovvero "Central Power Supply System" (CPSS)

In termini di caratteristiche, la macchina dovrà soddisfare quanto definito nella correlata norma CEI 62040, ovvero:

-BATTERIE

Vita di attesa delle batterie per almeno 10 anni- garanzia prestazionale all'inizio, durante e alla fine della vita dichiarata (equivalente a sovradimensionamento delle batterie pari a circa il 20%).

-CARICA BATTERIE

Garanzia della ricarica delle batterie da scariche a 80% entro le 12 ore (richiesta di carica batterie speciali)

-INVERTER

Presenza di Inverter in grado di gestire permanentemente il 120% del carico prescritto per la durata nominale e possibilità di avviamento a pieno carico di un sistema precedentemente spento (es. illuminazione di sicurezza S.E.).

-STRUTTURA INVOLUCRO

L'involucro dei CPSS è resistente al calore e fuoco; quindi deve essere metallica, IP20 minimo, privo di sbavatura e bordi affilati che possano danneggiare l'isolamento dei cablaggi.

-MODALITÀ FUNZIONAMENTO

In caso di mancanza rete vengono contemplati diversi tipi di alimentazione dei carichi, ovvero:

1) Modo senza interruzione

Carico normalmente alimentato attraverso inverter: in caso di mancanza rete il carico viene direttamente alimentato dalle batterie senza interruzione.

Il bypass statico viene utilizzato solo per alimentare il carico in caso di guasto del sistema.

2) Modo con commutazione

Il carico è alimentato normalmente attraverso bypass statico del sistema;

In caso di mancanza rete, il carico viene alimentato da inverter, previo commutazione entro i 0,5 secondi (così imposto dalla norma).

3) Modo con commutazione non permanente

In condizioni di rete presente, il carico non è alimentato.

Alla sola mancanza di rete, il dispositivo CPSS fornisce l'alimentazione del carico previo commutazione entro i 0,5 secondi normativamente richiesti (impianti S.E.-Sola Emergenza).

Nel caso specifico, sarà contemplata la modalità 1 o 2; l'autonomia minima garantita dovrà essere non inferiore a 3h (tre ore).

-SUPERVISIONE

Per i sistemi CPSS, la CEI EN 50171 prevede che siano montati dispositivi di controllo e supervisione tali da fornire le seguenti indicazioni e misure:

- Misura tensione batterie
- Misura della corrente di batteria in carica e scarica
- Misura della corrente del carico
- Indicazione di sistema in funzione
- Indicazione di alimentazione da batteria
- Indicazione di tensione di carica batteria fuori dai limiti
- Indicazione di interruzione del circuito di carica della batteria
- Indicazione di guasto del sistema di carica della batteria
- Indicazione di pre-minima tensione batteria, con almeno dieci minuti di anticipo sulla scarica completa
- Indicazione dell'intervento della protezione da scarica completa.

Le indicazioni di guasto dovranno essere fornite anche tramite contatto pulito privo di potenziale, per la visualizzazione a distanza dello stato di funzionamento del sistema CPSS (in presenza di sistema BMS).

Le linee in derivazione da tali macchine dovranno essere del tipo resistente al fuoco (es. FTG10(0)M1)

4.9.4. Impianto di illuminazione ordinaria

Generalità

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dalla Committenza, scegliendolo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

a fluorescenza a risparmio energetico;

a LED;

Tutte le lampade e le relative apparecchiature di funzionamento impiegate, dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI

In generale tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere omologati e muniti della marcatura IMQ, VDE o altro marchio riconosciuto.

Dovranno avere caratteristiche adatte all'ambiente di installazione ed alle modalità di impiego (es. grado di protezione, classe di isolamento, ecc.).

In ogni caso il grado di protezione minimo non potrà risultare inferiore a IP20. Tutti gli apparecchi dovranno essere adatti all'installazione "su superfici normalmente incombustibili" (simbolo F).

In generale dovranno essere adatti per costruzione, o con idonei accessori, a resistere agli urti ed alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili nell'ambiente di installazione.

Quando ciò non fosse possibile per specifiche esigenze di natura estetica e/o artistica, dovranno essere adottate idonee misure preventive in sede di installazione.

Qualora Marca e Modello di corpo illuminante non sia espressamente specificato negli elaborati di progetto, la scelta dovrà comunque ricadere tra le Ditte costruttrici inserite nell'Elenco Marche approvato.

In ogni caso, prima dell'installazione, si dovrà ottenere la preventiva approvazione scritta del Committente, tramite la Direzione Lavori, fornendo opportuna documentazione tecnica e, ove richiesto, campionatura dell'apparecchiatura in oggetto.

Per le specifiche tecniche ed i dettagli degli impianti di illuminazione dell'edificio, ad esclusione del piano seminterrato e dell'illuminazione di emergenza e delle vie d'esodo, si rimanda ad opportuna documentazione progettuale architettonica.

La Progettazione architettonica prevede l'installazione delle seguenti lampade:

- Lampade Zumtobel modello Chiaro II (o similare) per le scale e le zone comuni. Plafoniera IP65, coppa in polycarbonato trasparente con emissione di luce diretta/indiretta ottimizzata. Omologata per montaggio in ambienti interni ed esterni coperti da tettoie, potenza come da elaborati grafici.
- Corpo illuminante modello Zumtobel modello Aquos II (o similare) installazione in locali tecnici e di servizio. Potenza come da elaborati grafici.
- Corpo illuminante modello iGuzzini Reflex (o similare), installazione ad incasso. Corpo illuminante in alluminio a LED ottica UGR<19 IP20. Potenza 22W.
- Per la vasca d'acqua dell'edificio M1 (specchio d'acqua) verranno installati faretti ad incasso iGuzzini Ipsea 3W LED (o similare).
- Per la vasca d'acqua dell'edificio M1 (entro piscina) verranno installati faretti ad incasso iGuzzini Ipsea 9x1.3W LED (o similare).

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere impiantistiche dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.8

4.9.5. Impianto fotovoltaico

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere impiantistiche dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.9

4.9.6. Impianto trasmissione dati

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere impiantistiche dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.11

4.9.7. Impianto rilevazione incendi

Criteri generali.

La centrale può essere contenuta anche in più contenitori, ma in questo caso devono essere disponibili sull'unità di interfaccia utente tutte le indicazioni relative al malfunzionamento delle connessioni fra le varie parti.

Questo significa in particolare che nel caso si abbia una unità centrale separata dalla tastiera/display, su quest'ultima devono apparire le segnalazioni di guasto di comunicazione con la centrale, oltre alle indicazioni di anomalia dell'alimentatore.

Lo stesso criterio viene adottato nel caso la parte alimentatore sia separata dalla centrale, o se il contenitore per le batterie sia separato dal resto.

Indicazioni visive e sonore obbligatorie.

La centrale deve visualizzare in maniera inequivocabile almeno queste sue condizioni:

- Stato di riposo (senza allarmi né guasti),
- Stato di Allarme,
- Stato di Guasto,
- Stato di Test (Walk test per Zone, Test di centrale, Diagnostica),

- Stato di Disabilitazione (Parziale di Zone e/o sensori).

Possono coesistere almeno le seguenti condizioni:

- Presenza Allarmi,
- Presenza Guasti,
- Presenza Zone o punti disabilitati,
- Zone in Test o centrale in test.

Deve essere previsto un Led separato per indicare la presenza di almeno una delle fonti di alimentazione.

Le indicazioni sonore di Allarme hanno la priorità su quelle di Guasto, se diverse tra loro.

Deve esistere un LED separato per indicare la condizione di Allarme.

Deve esistere un LED separato per indicare la condizione di Guasto.

Deve esistere un LED separato per indicare la condizione di Zone o Sensori Disabilitati

Deve esistere un LED separato per indicare la condizione di Guasto linee di comunicazione con i sensori.

Alimentatore e carica-batterie (EN.54-4).

Devono esserci almeno due sorgenti di alimentazione, una principale e una di stand-by.

Almeno una delle sorgenti di stand-by deve essere una batteria ricaricabile.

Quando è disponibile la sorgente principale (rete) questa deve essere la sola preposta all'alimentazione del sistema salvo che per la corrente necessaria al test della batteria.

Un guasto di una delle sorgenti di alimentazione non deve influenzare le altre sorgenti.

In pratica la norma (soprattutto nella parte relativa alle prove) rende obbligatorio avere due sezioni distinte: alimentatore da rete e carica batterie.

Il carica batteria deve poter ricaricare all'80% della sua capacità una batteria completamente scarica in 24 ore, e ricaricarla al 100% in altre 48 ore.

La batteria non deve scaricarsi tramite il carica batterie se la tensione di carica è inferiore a quella della batteria.

Questo implica un sezionatore (relè o equivalente) pilotato dal circuito del carica batterie in caso di guasto dello stesso.

Rivelatore ottico posa in ambiente/entro controsoffitto

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Il disegno a basso profilo adatto a soddisfare esigenze di ogni tipo di ambiente.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente.

Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

Non ha componenti soggetti ad usura.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme.

Nel caso sia previsto l'allestimento all'interno di controsoffitti, verrà prevista una gemma di ripetizione dello stato in ambiente (led).

Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati di 99 punti, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale.

Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Pulsante manuale a rottura

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro.

Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di Led di segnalazione di avvenuto azionamento adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi non a rischio.

Il pulsante è fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori decimali.

Assieme al pulsante viene fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante. La chiave provoca la caduta del vetrino e la simulazione della condizione di allarme.

Pannello ottico acustico

Cassonetto luminoso interamente costruito con materiali non combustibili (ABS V0) o non propagatori di fiamma.

Schermi e diciture in PMMA (Polimetilmetacrilato) infiammabilità lenta.

Le diciture, su sfondo rosso, sono messe in risalto a cassonetto attivo.

E' disponibile anche in versione IP54.

Diciture disponibili secondo necessità:

- Allarme Incendio
- Evacuare il Locale
- Vietato Entrare

4.9.8. Building management system (BMS)

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere impiantistiche dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.15

4.9.9. Impianto EVAC (Evacuazione sonora)

Generalità

L'impianto audio di evacuazione di sicurezza sarà utilizzato prevalentemente per la diffusione di messaggi di allarme e di evacuazione, in accordo con quanto richiesto dalla regola tecnica di prevenzione incendi, pertanto, dovrà essere realizzato in conformità alle norme CEI 100-55/EN 60849, EN54-16 e ISO7240-19.

Il sistema integrerà tutte le funzionalità essenziali previsti dalla norma, quali: supervisione del sistema, commutazione su amplificatore di riserva, sorveglianza della linea altoparlanti, gestione digitale della messaggistica, pannello "vigili del fuoco", onde garantire un'eccellente intelligibilità del parlato ed un'affidabile diffusione dei messaggi.

Tutta la componentistica dovrà essere certificata in conformità alle norme EN54-4; EN54-16 ; EN54-24.

Centrale EVAC

La centrale di impianto, del tipo integrato compatto, sarà contenuta in armadio e sarà composta da unità di controllo digitale, unità di amplificazione, unità di registrazione, sorgenti sonore, sarà possibile inviare i messaggi vocali da microfono per singole zone (per moduli "M2,3,4" – reception piano terra modulo "M3").

L'unità gestirà altresì le funzioni di diagnostica e rapporto controllando costantemente tutti i componenti di sistema e segnalare eventuali modifiche nello stato dei componenti stessi.

Il sistema dovrà consentire di memorizzare i messaggi audio digitali per gli annunci in automatico.

Gli amplificatori di potenza potranno essere impostati su settaggi disponibili (es. 100V, 70V e 50 V).

Gli amplificatori di potenza saranno dotati di relè monitoraggio amplificatore e dispositivo di backup "caldo" che consenta l'intervento automatico di unità di amplificazione di riserva in caso di guasto.

La singola unità amplificatore fornirà la funzione di rilevamento di cortocircuito verso terra e di cortocircuiti tra i conduttori attivi.

Tramite una scheda di supervisione di fine-linea, verranno monitorate anche le linee verso i diffusori acustici per rilevare circuiti aperti. Il tono pilota per il monitoraggio verrà generato nell'amplificatore di potenza stesso.

Gli amplificatori di potenza saranno dotati di funzioni di elaborazione audio per ogni canale amplificatore.

Un microfono con rivelazione ambientale permetterà di regolare automaticamente i livelli di uscita del volume per la massima intelligibilità. E' prevista la possibilità di collegare agli amplificatori di potenza un alimentatore di backup a 48 V CC.

L'alimentatore a 48 V sarà protetto contro la polarità inversa e la sua disponibilità verrà costantemente monitorata.

La centrale dovrà segnalare in corrispondenza dei posti di controllo (quindi tramite la console microfonica reception oltre alle segnalazioni a bordo centrale):

- La disponibilità del sistema
- La disponibilità dell'alimentazione principale
- Tutte le condizioni di guasto

Per i sistemi con più zone d'altoparlante, quali zone sono state selezionate e il modo di operazione in ogni zona (evacuazione, allarme, normale...)

Dove sono previsti diversi messaggi di allarme, che dipendono dai requisiti di evacuazione, un'indicazione deve mostrare quale messaggio è diffuso e in quale zona.

La centrale deve altresì essere in grado di diagnosticare automaticamente (entro 100 s dall'insorgere del problema) e di segnalare:

- La mancanza dell'alimentazione ordinaria
- La mancanza dell'alimentazione di sicurezza
- Cortocircuito, sezionamento o guasto di ogni caricabatteria associato all'alimentazione ordinaria o di sicurezza
- Intervento di qualsiasi dispositivo di protezione che possa impedire una comunicazione di emergenza
- Guasti che impediscono il funzionamento del sistema (guasti a microfoni, amplificatori in genere, al generatore di messaggi, ai circuiti altoparlanti, etc...)

Tutti i componenti del sistema dovranno, pertanto, essere dotati di sistema di monitoraggio costante del loro corretto funzionamento

In particolare le linee altoparlante dovranno essere monitorate singolarmente con dispositivi di fine linea, alimentati dalla linea 100V stessa, ed in costante colloquio con la centrale.

La normativa richiede che a seguito di un guasto ad un amplificatore o di un circuito altoparlante non venga persa completamente la possibilità di ricevere il messaggio, dovrà essere prevista una ridondanza del 20% minimo degli altoparlanti e degli amplificatori oppure ogni zona dovrà essere servita da due linee distinte di altoparlanti in modo che un guasto ad una delle linee porti ad una riduzione del segnale del 50% della zona di competenza e non viceversa del 100%.

Gli amplificatori di riserva, normalmente in stand by, dovranno poter intervenire automaticamente in sostituzione degli amplificatori che dovessero risultare guasti.

Tutti i diffusori acustici dovranno essere dotati di una protezione integrata per garantire che, in caso di incendio, un danno all'altoparlante non provochi un guasto del circuito al quale è collegato. In tal modo viene garantita l'integrità del sistema e gli altoparlanti delle altre aree possono ancora essere utilizzati per informare le persone della situazione che si sta verificando. L'altoparlante disporrà allo scopo di una morsettiera in ceramica, un fusibile termico e un cablaggio termoresistente.

In conformità alla norma CEI 64-8/5 (art. 561.1.2 Alimentazione servizi di sicurezza), le linee di alimentazione degli altoparlanti, nonché le linee di alimentazione verso la centrale di diffusione sonora, saranno realizzate con cavi audio per sistemi di evacuazione a bassa capacità, twistati, non schermati e resistenti al fuoco in conformità della norma CEI EN 50200 PH 120 Uo/U=300/300 V per sistemi EVAC EN54-16, EN54-24, UNI 7240-19 (esatta formazione delle linee in conformità alle indicazioni del produttore del sistema).

Le linee in derivazione dalla centrale dovranno essere posate, lungo le dorsali principali, nei cavidotti dedicati agli impianti definiti "correnti deboli", mentre per i tratti terminali dovranno essere predisposte tubazioni o canalizzazioni dedicate.

Le funzioni di autodiagnostica del sistema devono riguardare anche il software dei singoli processori di centrale (ove ne siano presenti più d'uno), in particolare ciascun processore dovrà essere abbinato ad un apposito circuito esterno di monitoraggio (watchdog) in grado di segnalare situazioni di guasto e di reinizializzare il processore e riavviare il programma in esecuzione. In caso le condizioni di guasto dovessero permanere, il controller è in grado di memorizzare l'evento e di avviare segnalazioni ottico acustiche.

Il controller dovrà provvedere ad una registrazione di tutti gli eventi di guasto (almeno degli ultimi 200 messaggi di errore) e di stato

Dovrà essere altresì integrata una unità di carica e batterie tipo VRLA ricaricabili sigillate al piombo senza manutenzione.

La centrale dovrà poter essere interfacciata con idoneo segnale all'impianto di rivelazione incendi: in caso di segnalazione incendio tutte le eventuali trasmissioni musicali dovranno essere interrotte per permettere l'ascolto delle segnalazioni acustiche di allarme incendio dovrà essere trasmesso un messaggio di evacuazione locali

Il messaggio di allarme/evacuazione, una volta attivato dalla segnalazione proveniente dalla rilevazione incendi, dovrà permanere anche in caso il collegamento tra i due sistemi dovesse interrompersi.

Un sistema di verifica del collegamento tra i vari sistemi di emergenza (rilevazione incendi e diffusione sonora ad esempio) dovrà essere implementato sul controller della centrale di diffusione sonora.

Batteria di alimentazione

La centrale sarà completa di alimentatore con batteria per l'alimentazione delle apparecchiature che costituiscono l'impianto, con autonomia 24h in stand-by e 60min. in riproduzione.

Console microfonica

Console dotata di microfono flessibile, con tastiera per la selezione delle zone, display lcd, preamplificatore interno, segnalazione di preavviso a led, completamente monitorata, in conformità alla normativa europea EN60849 per sistemi di evacuazione di emergenza.

Diffusore acustico da incasso (entro controsoffitto o simile)

Diffusore acustico da incasso in controsoffitto, conforme EN54-24, indicato per la diffusione di messaggi di allarme, con struttura in acciaio con griglia di protezione in metallo di colore bianco/concordare con D.L.; provvisto di fondello antifiama in acciaio, con morsettiera di collegamento in materiale ceramico per i conduttori antifiama, fusibile termico a 150°, vite di messa a terra, cablaggio interno realizzato con conduttori antifiama, altoparlante doppio cono, potenza regolabile 15W, 10W, 5W, 2.5 W, 1.25 W con trasformatore 100V.

Tromba da esterno

Tromba per esterno, 10W per linee da 100V in ABS colore bianco/concordare con D.L. grado di protezione \geq IP65.

4.9.10. Tubazioni

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere impiantistiche dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.16

4.9.11. Impianto idrico antincendio

Tra gli edifici costituenti il Modulo M solo per l'edificio M1 si dovranno rispettare le prescrizioni normative in termini di prevenzione incendi, poichè ricadente nella categoria "impianti sportivi al chiuso con più di 100 persone e meno di 1000 spettatori" individuata dal DM 18.03.1996.

Per questo edificio è stato necessario prevedere un impianto fisso di spegnimento costituito da otto naspi DN20 alimentato da vasca di accumulo idrica dedicata.

Questo è stato progettato secondo le seguenti ipotesi:

- funzionamento contemporaneo di 4 naspi con 35 l/min cadauno;
- pressione residua non minore di 0,2 Mpa;
- Durata minima dell'erogazione pari a 30 minuti

Il fabbisogno è stato valutato riferendosi alle indicazioni su riportate ed il dimensionamento dell'impianto è stato fatto secondo la UNI 10779.

Questo ha portato a prevedere la presenza di un accumulo di 5000 l, alimentato dalla rete duale ed all'installazione in locale tecnico dedicato di un surpressore al servizio della rete VVF.

4.9.12. Pompe di calore

Pompe di calore acqua –acqua (geotermiche)

- Pompa di calore del tipo acqua-acqua ad inversione di ciclo sul lato refrigerante. Unità fornita completa di carica olio incongelaibile, carica refrigerante, collaudo e prove di funzionamento in fabbrica e necessita quindi, sul luogo dell'installazione, delle sole connessioni idriche ed elettriche.
- Unità caricata con refrigerante ecologico R410A.
- Struttura
- Basamento e struttura portante costituiti da profili in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore. Verniciatura di tutte le parti con polveri poliesteri.
- Pannellatura
- Pannellatura esterna in lamiera prerivestita (simil-peraluman) e struttura in acciaio zincato e verniciato.
- Compressori
- Compressori di tipo ermetico rotativo scroll, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.
- Scambiatore lato utente
- Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità è in funzione, la protezione contro la mancanza di flusso è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua. L'unità è inoltre predisposta per funzionare, con miscele incongelaibili, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di -8°C.
- Scambiatore lato sorgente termica
- Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono dimensionati per funzionare con sonde geotermiche, acqua di pozzo, di torre o con dry-cooler. Gli scambiatori sono rivestiti esternamente con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse.
- Circuito frigorifero

Principali componenti del circuito frigorifero:

- filtro deidratatore,
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità,
- valvola termostatica con equalizzatore esterno,
- valvola di sicurezza alta pressione,
- pressostati sicurezza alta e bassa pressione,
- valvola d'inversione di ciclo a 4 vie.

Quadro elettrico di potenza e controllo

Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di:

- trasformatore per il circuito di comando,
- sezionatore generale blocco porta,
- interruttori magnetotermici e contattori per compressori,
- morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA),
- morsetti per ON/OFF remoto,
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla,
- controllore elettronico.

Accessori

- Rivestimento insonorizzante
- Antivibranti in gomma
- Soft start elettronico
- Rubinetti mandata compressori
- Rubinetti aspirazione compressori

- Flussostato acqua evaporatore
- Valvola modulante per controllo condensazione
- Pompa con inverter per controllo condensazione
- Connessioni idriche verso l'alto (solo con Kit pompe)
- Kit giunti flessibili Victaulic per evaporatore e condensatore
- Manometri AP e BP
- Kit pompe

Prestazioni Pompa di Calore geotermica – tipo 1

PRESTAZIONI

REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)		
Potenza frigorifera	[kW]	43,4
Potenza assorbita totale	[kW]	10,2
EER	-	4,25
ESEER	-	5,67

RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)		
Potenza termica al condensatore	[kW]	47,8
Potenza assorbita totale	[kW]	12,8
COP	-	3,73

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO				
	Temperatura ingresso	Temperatura uscita	Temperatura ingresso	Temperatura uscita
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
Refrigerazione	12,0	7,0	30,0	35,0
Riscaldamento	10,0	5,0	40,0	45,0

CARICHI PARZIALI IN REFRIGERAZIONE					
Percentuale carico di picco	[%]	100	75	50	25
Temp. ingresso condensatore	[°C]	30,0	26,0	22,0	18,0
Carico frigorifero	[kW]	43,4	32,6	21,7	10,8
Potenza assorbita totale	[kW]	10,2	6,20	3,49	1,95
EER	-	4,25	5,26	6,21	5,55

SCAMBIATORE UTENZA			
Tipo	Numero	Tipo attacchi	Diametro attacchi
PIASTRE	1	VICTAULIC	1"1/2
		REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)	RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)
Temperatura ingresso	[°C]	12,0	40,0
Temperatura uscita	[°C]	7,0	45,0
Tipo fluido		ACQUA	ACQUA
Glicole	[%]	0	0
Fattore di sporcamento	[m² °C/W]	0,000000	0,000000
Portata	[m³/h]	7,5	8,31
Perdita carico scambiatore	[kPa]	26,8	33,25

Prestazioni Pompa di Calore geotermica – tipo 2

PRESTAZIONI

REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)		
Potenza frigorifera	[kW]	86,7
Potenza assorbita totale	[kW]	19,9
EER	-	4,36
ESEER	-	5,54

RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)		
Potenza termica al condensatore	[kW]	95,7
Potenza assorbita totale	[kW]	24,5
COP	-	3,91

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO				
	Temperatura ingresso	Temperatura uscita	Temperatura ingresso	Temperatura uscita
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
Refrigerazione	12,0	7,0	30,0	35,0
Riscaldamento	10,0	5,0	40,0	45,0

CARICHI PARZIALI IN REFRIGERAZIONE					
Percentuale carico di picco	[%]	100	75	50	25
Temp. ingresso condensatore	[°C]	30,0	26,0	22,0	18,0
Carico frigorifero	[kW]	86,7	65,0	43,4	21,7
Potenza assorbita totale	[kW]	19,9	12,4	7,23	4,02
EER	-	4.36	5.22	6.00	5.39

SCAMBIATORE UTENZA			
Tipo	Numero	Tipo attacchi	Diametro attacchi
PIASTRE	1	VICTAULIC	2"1/2
		REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)	RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)
Temperatura ingresso	[°C]	12,0	40,0
Temperatura uscita	[°C]	7,0	45,0
Tipo fluido		ACQUA	ACQUA
Glicole	[%]	0	0
Fattore di sporcamento	[m² °C/W]	0,000000	0,000000
Portata	[m³/h]	14,9	16,63
Perdita carico scambiatore	[kPa]	24,0	29,88

Prestazioni Pompa di Calore geotermica – tipo3

PRESTAZIONI

REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)		
Potenza frigorifera	[kW]	86,7
Potenza assorbita totale	[kW]	19,9
EER	-	4,36
ESEER	-	5,54

RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)		
Potenza termica al condensatore	[kW]	95,7
Potenza assorbita totale	[kW]	24,5
COP	-	3,91

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO				
	Temperatura ingresso	Temperatura uscita	Temperatura ingresso	Temperatura uscita
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
Refrigerazione	12,0	7,0	30,0	35,0
Riscaldamento	10,0	5,0	40,0	45,0

CARICHI PARZIALI IN REFRIGERAZIONE					
Percentuale carico di picco	[%]	100	75	50	25
Temp. ingresso condensatore	[°C]	30,0	26,0	22,0	18,0
Carico frigorifero	[kW]	86,7	65,0	43,4	21,7
Potenza assorbita totale	[kW]	19,9	12,4	7,23	4,02
EER	-	4,36	5,22	6,00	5,39

SCAMBIATORE UTENZA				
Tipo	Numero	Tipo attacchi	Diametro attacchi	
PIASTRE	1	VICTAULIC	2"1/2	
		REFRIGERAZIONE (GROSS VALUE)	RISCALDAMENTO (GROSS VALUE)	
Temperatura ingresso	[°C]	12,0	40,0	
Temperatura uscita	[°C]	7,0	45,0	
Tipo fluido		ACQUA	ACQUA	
Glicole	[%]	0	0	
Fattore di sporcamento	[m² °C/W]	0,000000	0,000000	
Portata	[m³/h]	14,9	16,63	
Perdita carico scambiatore	[kPa]	24,0	29,88	

4.9.13. Impianto per produzione acqua calda sanitaria

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere impiantistiche dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.20

4.9.14. Impianto idrico

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere impiantistiche dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.23

4.9.15. Impianto termico di riscaldamento e condizionamento

Cassette a quattro vie

Unità di condizionamento a cassetta quadrangolare, per installazione a controsoffitto, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF, con distribuzione dell'aria a quattro vie, costituita da scocca metallica di contenimento in lamiera d'acciaio e da pannello di mascheramento in materiale plastico antiurto, con colorazione neutra di dimensioni compatte avente linea armoniosa. Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 2.8 kW ed in riscaldamento 3.2 kW.

Sistema di regolazione del flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

Refrigerante R22 o R407C o R410A con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante utilizzato.

Portata d'aria assicurata da ventilatore centrifugo a tre velocità pari a 480/540/600 mc/h con prevalenza utile di 0 Pa

Dimensioni della scocca da montare in controsoffitto pari a (mm) 208(A)-570(P)-570(L), e dimensioni del pannello di mascheramento (mm) 20(A)-650(P)-650(L) con peso netto non superiore a 15+3 kg. Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.

Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0,05 kW.

Livello sonoro dell'unità non superiore a 32/35/38 dB(A) in funzione della velocità di rotazione del ventilatore.

La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

L'unità interna dovrà essere dotata di appositi connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT e OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche tecnologiche di terzi presenti in campo.

Dovranno essere disponibili almeno 3 segnali di INPUT e 4 segnali di OUTPUT.

Ogni unità interna dovrà poter collegare 2 apparecchiature generiche, ognuna delle quali gestita attraverso i seguenti segnali:

INPUT:

Stato di ON/OFF

Stato di Anomalia

OUTPUT:

Comando di ON/OFF

Tramite il kit composto da sistema di supervisione + centralizzatori + PLC dovrà essere possibile programmare liberamente i segnali collegati all'unità interna, visualizzarli, ed interagire con essi.

Dovrà inoltre essere possibile programmare liberamente interazioni tra le apparecchiature generiche e le unità interne dell'impianto, per le quali dovranno poter essere controllate le seguenti funzioni:

ON/OFF

Impostazione della temperatura

Modo operativo

Velocità ventilatore

L'unità sarà costituita da scocca di contenimento di tutta l'apparecchiatura in materiale plastico, pannello di mascheramento dotato di quattro bocche di mandata dell'aria poste lateralmente al pannello stesso, dotate di deflettori ad orientamento motorizzato con posizionamento di chiusura ad apparecchiatura disinserita.

Griglia di ripresa ad apertura semplificata posta nella parte centrale, per un facile accesso ai filtri, di tipo in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

Foratura pretranciata della scocca per il collegamento a presa di aria esterna

La rimozione del pannello di mascheramento dovrà consentire la completa ispezionabilità dal basso di tutti i componenti dell'apparecchiatura

La batteria a più ranghi sarà di tipo Cross-Fin con tubi di rame alettati in alluminio.

Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno posti in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.

Il movimento dell'aria assicurato da ventilatore centrifugo direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione che sarà a quattro velocità Il ventilatore dovrà essere interamente costruito in materiale plastico consentendo così una drastica riduzione del peso dell'unità ed assenza di vibrazioni. Il motore del ventilatore dovrà avere potenza di 0.015kW e sarà protetto da un interruttore termico.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 12.7 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 6.35 mm.

Lo scarico della condensa sarà dotato di pompa di sollevamento sino ad un livello massimo di 500 mm.

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante

Edificio M3

Il sistema di ventilazione dell'edificio M3 è un sistema a recupero di calore con batteria ad espansione diretta per garantire idonee temperature di immissione. L'immissione e ripresa dell'aria avviene all'interno dei singoli locali uffici e guardiana.

Gli impianti sono installati all'interno del controsoffitto.

4.10. MODULO EC (ENERGY CENTER) - ART 11/E DELL'ESTIMATIVO

4.10.1. Opere strutturali

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive non espressamente indicate dei moduli EC si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – da paragrafo 4.7.1 a paragrafo 4.7.5.

4.10.2. Opere edili

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive non espressamente indicate dei moduli EC si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.6.

Pavimenti – rivestimenti e battiscopa

Pavimentazione interna

Pavimento industriale a pastina con manto di usura posato fresco su fresco su predisposto massetto da compensarsi a parte, formato da 14 kg/m² di quarzo e 6 kg/m² di cemento, compattato e liscio con formazione di giunti fresati a riquadri da 4 x 4 m. colore grigio
(rif. elaborato CMC_EA_6101_L1 - CMC_EA_MSK_6101_L1)

Opere in ferro e lattoneria

Recinzione e cancelli perimetrali

Fornitura e messa in opera di recinzione di produzione industriale completa di cancelli carrabili o pedonali e di servizio. Realizzata con elementi verticali in ferro pieno diametro mm 12, completa di piantane in tubolare in acciaio, con o senza piastra per ancoraggio e tiranti, bulloni in acciaio inox antifurto. L'altezza pari a m 2,00. La recinzione dovrà essere zincata a caldo a norma UNI E 14.070.000 e verniciata a polveri epossidiche. I cancelli dovranno essere completi di ferramenta, cerniere, serrature e lucchetti monochiave.

(rif. elaborato CMC_EL_P_1000_L1)

Zincatura di prodotti in acciaio con trattamento di protezione contro la corrosione mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450 °C previo decapaggio, lavaggio, ecc. e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito secondo norma UNI-E-10147

Infissi Esterni

Porte in acciaio

Fornitura e posa in opera di porta da cantina in acciaio zincato dim 75x2100. Anta in lamiera grecata, irrigidita da tre traverse di rinforzo orizzontali e da un telaio in acciaio profilato corredato di zanche per il fissaggio a murare. Completa di serratura con scrocco elastico, maniglie in ferro e fori di aerazione ricavati nella parte superiore e inferiore dell'anta.

Completa degli accessori predisposti per il fissaggio alla muratura. Tutti i componenti ed i particolari utilizzati sono realizzati in acciaio zincato a caldo.

4.10.3. Impianto di illuminazione di emergenza e ordinaria

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive (Strutture, Opere edili e Impianti) del modulo F si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.7 – 4.7.8.

4.10.4. Gruppi statici continuità

Gruppo di continuità per ausiliari di cabina

Gruppo di continuità statico monofase-monofase, potenza nominale 3kVA, con le seguenti caratteristiche:

Tipologia "On-line" doppia conversione programmabile

Classificazione VFI-SS-112 secondo EN50091-3

Uscita sinusoidale con THD inferiore al 3%

Scheda allarmi a relè

Vano batterie estraibile

Informazioni e condizioni dinamiche visualizzate su display LCD

Software di gestione Shut-down&reboot

Gestione programmata della batteria (ABM:Advanced Battery Management
"EPO" spegnimento di emergenza test connessione corretta del neutro
Contatti in scambio liberi da tensione: mancanza rete, batteria scarica

Cassetto batterie estraibile " a caldo" con connettore, senza togliere tensione al carico
Possibilità di riaccensione dopo una scarica totale di batteria senza presenza di rete (per permettere di riattivare le protezioni di cabina MT)
Connessione linee uscita su morsettiera di potenza
Esecuzione in robusto contenitore metallico con pratiche maniglie
Display LCD sul quale è possibile visualizzare almeno le seguenti grandezze:

Tensione e frequenza di uscita
Tensione e frequenza di ingresso
Tensione batteria
Percentuale carico applicato (%)
Valore potenza in Watt e in VA
Valore corrente assorbita dal carico
Valore autonomia residua in minuti durante il black-out
Valore carica della batteria
Valore temperatura esterna

- potenza 3000VA / 3000W
- dimensioni indic. mm L x P x A 200 x 500 x 400
Peso indic.: kg 40

Parametri AC in ingresso
range di tensione (tipico) 230 Vac nominale; variabile su base carico di uscita
carico 100% - 90% 176 Vac / 280 Vac
carico 90% -70% 159 Vac / 280 Vac
carico 70% -30% 139 Vac / 280 Vac
carico 30% 0% 119 Vac / 280 Vac
frequenza 40 - 70 Hz; autorilevamento

Parametri AC in uscita
tensione 200/208/220/230/240 Vac (configurabile da parte dell'utente); $\pm 3\%$
frequenza 50 Hz o 60 Hz
forma d'onda Sinusoidale
modalità principale Sovraccarico 200% per 8 cicli; 130% per 10 secondi con trasferimento a bypass

Parametri batterie
tipo al piombo ermetiche senza manutenzione
tempo di riserva
autonomia di due ore con un carico costante di 100 W
tempo di ricarica 4 ore al 90% della capacità dopo completo scarico al 100% del carico

AMBIENTE

temperatura di funzionamento +0,00°C a +40,00°C (0°C a +40°C)
temperatura di accumulazione -15°C a +50°C (+5°F a +122°F)
umidità relativa 0% a 95% priva di condensa
altitudine di funzionamento fino a 3.000m (10.000 piedi) a 40°C senza diminuzione delle prestazioni
altitudine di accumulazione 15.000 m (50.000 piedi) massimo
rumore udibile <55 dBA, ad 1 metro dalla parte posteriore; <50 dBA, ad 1 metro dalla parte anteriore e dai lati

Omologazioni/Certificazioni

- sicurezza EN50091-1-1, marchio di conformità CE, sia per le direttive relative alla bassa tensione sia per l'EMC.
- RFI/EMI EN 50091-2, Classe protezione dalle scariche EN 61000 4-2, 4-3, 4-4, 4-5

4.10.5. Apparecchiature scatolate

Interruttori automatici scatolati

Generalità

- Gli interruttori scatolati saranno conformi alle normative internazionali IEC 947.1 e 2 o alle norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF).
- Gli interruttori scatolati avranno una tensione nominale di impiego (U_e) di 690 V CA (50/60 Hz) e una tensione nominale di isolamento (U_i) di 750 V CA (50/60 Hz).
- Gli interruttori scatolati saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.1 ^o 7.27.
- Gli interruttori scatolati saranno spediti in imballaggi riciclabili conformi alle direttive europee; il costruttore metterà in opera procedure di fabbricazione non inquinanti: assenza di cloro/fluorocarburo o idrocarburo clorato, inchiostro per la marchiatura.
- Gli interruttori scatolati saranno disponibili in versione tripolare e tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di presgancio che impedisce l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.
- Gli interruttori scatolati potranno essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni. Essi potranno essere alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni.
- Gli interruttori scatolati garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale e i circuiti interni di potenza.

Costruzione e funzionamento

- Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza saranno isolati, dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente.
- Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno manovrare simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.
- Gli interruttori scatolati saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (I), OFF (O) e TRIPPED (sganciato).
- Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-2^o 7-27: il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra indichi la posizione 'O' solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;
- Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di un pulsante di test push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.
- L'aggiunta del telecomando o della manovra rotativa non dovrà impedire la visualizzazione e l'accesso alle regolazioni.
- Gli interruttori scatolati differenziali potranno essere realizzati con l'aggiunta di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari.
 - Questo interruttore differenziale sarà conforme alla norma IEC 947-2, appendice B;
 - immune agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801-2/3/4/5;
 - adatti al funzionamento fino a -25° C secondo VDE0664.
- Gli interruttori scatolati differenziali saranno di classe A secondo IEC755; l'alimentazione sarà trifase, a tensione proprio con un campo di tensioni da 200 a 525 V CA. Dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 80 V CA.
- Gli interruttori scatolati potranno essere equipaggiati di blocchi di misura differenziali che permettono la segnalazione di un eventuale abbassamento dell'isolamento, senza intervenire sul meccanismo di sgancio dell'interruttore.

Funzioni di protezione: raccomandazioni generali

- Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili. Da 100 a 250 A sarà possibile scegliere tra una protezione magnetotermica o elettronica. Per le taglie superiori a 250 A lo sganciatoe sarà solo elettronico.
- Lo sganciatoe sarà integrato nel volume dell'apparecchio.
- Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica).
- Tutti i componenti elettronici potranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125 ° C.
- Gli sganciatori magnetotermici e elettronici saranno regolabili; l'accesso alla regolazione sarà piombabile.
- La regolazione delle protezioni sarà fatta simultaneamente su tutte le fasi.
- Sganciatoe magnetotermico (fino a 250A)
- Caratteristiche:
 - termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatoe
 - magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per $I_n > 200A$).
 - la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con un valore uguale sia alla metà della protezione di fase (per $I_n > 80A$).

Sganciatori elettronici

Caratteristiche

Protezione lungo ritardo (LR):

I_r regolabile con 8 gradini da 63 al 100% della corrente nominale dello sganciatoe elettronico, per le taglie fino a 250A.

I_r regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatoe elettronico, per le taglie superiori a 250A.

Protezione corto ritardo (CR):

I_m regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (I_r);

temporizzazione fissa a 40 ms;

Protezione istantanea (IST):

soglia fissa tra 12 e 19 I_n .

Protezione tetrapolare:

gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase.

Funzioni di controllo

Le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in standard sullo sganciatoe elettronico:

LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di I_r con LED acceso fisso e 105% di I_r con LED lampeggiante; presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2.

Ausiliari e accessori

Gli interruttori scatolati potranno essere equipaggiati di telecomando; un commutatore "locale/distanza" sul fronte del telecomando, predisporrà l'interruttore per la manovra manuale o a distanza, con rinvio a distanza dell'indicazione della posizione.

Il tempo di chiusura sarà inferiore a 80 ms.

In caso di sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, corto circuito, isolamento), sarà inibito il comando a distanza; sarà consentito nel caso di apertura con sganciatoe voltmetrico.

Il meccanismo di riarmo sarà ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa conserverà integralmente le caratteristiche della manovra diretta:

il telecomando permetterà solo 3 posizioni stabili:

ON (I), OFF (O) e TRIPPED (sganciato);

il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).

Gli interruttori scatolati saranno concepiti per permettere il montaggio, in assoluta sicurezza, di ausiliari ed accessori come sganciatori voltmetrici e contatti ausiliari, anche con apparecchio già installato:

saranno isolati dai circuiti di potenza;

tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno dotati di morsettiera integrata e montabili senza viti;

Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno comuni a tutta la gamma;

L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici sarà indicata in modo indelebile con una incisione sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi;

L'aggiunta di detti ausiliari non aumenterà il volume dell'interruttore.

Installazione degli interruttori

Gli interruttori saranno installati direttamente sulla struttura metallica della carpenteria o se richiesto su apposite basi portapparecchi della stessa serie dell'interruttore atte all'accoglimento dell'interruttore stesso, l'alimentazione dovrà avvenire posteriormente con appositi mezzi di giunzione del costruttore.

4.10.6. Apparecchiature modulari

Caratteristiche tecniche generali

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L'aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l'interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo.

Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

L'alimentazione dei dispositivi dovrà essere possibile sia da monte che da valle.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l'apertura manuale del dispositivo dall'intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d'isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

Interruttori automatici mgn. Termici e differenziali modulari

Caratteristiche costruttive

Gli interruttori si devono montare, mediante aggancio bistabile, su guida simmetrica DIN o a doppio profilo (tipo Multifix o similare).

Gli interruttori devono poter essere direttamente montati su pannello isolante.

Gli interruttori devono poter essere alimentati da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Per correnti di corto circuito superiori a 6 kA si richiedono la chiusura rapida (manovra indipendente) ed il sezionamento visualizzato.

Per correnti nominali superiori a 25 A e' richiesta la possibilità di collegare cavi di sezione fino a 35 mm².

Gli interruttori devono avere un sistema di doppia identificazione (leva e morsetto).

I morsetti devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza per evitare l'introduzione dei cavi a morsetto serrato ed inoltre devono essere zigrinati per assicurare una migliore tenuta al serraggio.

Le viti devono potere essere serrate con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce.

Le singole fasi degli interruttori multipolari devono essere separate tra di loro mediante diaframma isolante.

La dimensione del polo degli interruttori automatici magnetotermici deve essere pari ad 1 modulo (18 mm), per tutti i valori di corrente nominale e di potere di interruzione.

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento per differenziale sul proprio frontale.

I blocchi differenziali associati agli interruttori devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati anche sui terminali non utilizzati.

Nel caso in cui non si usi il pettine per la ripartizione occorre assicurare, in corrispondenza dei morsetti, la presenza di coprivi piombabili che garantiscano un grado di protezione superiore a IP20.

Ausiliari elettrici

Possibilità di montare sul lato sinistro di ciascun apparecchio (vista frontale) i seguenti elementi ausiliari, di dimensioni pari ad 1/2 o 1 modulo: segnalazione della posizione dei contatti dell'interruttore, segnalazione per intervento su guasto, bobina di minima tensione istantanea o ritardata, bobina a lancio di corrente, per un massimo di 3 moduli.

Possibilità di verificare ad interruttore aperto il funzionamento dei contatti di segnalazione dello stato dell'interruttore e di segnalazione guasto.

Devono essere ben leggibili sugli ausiliari elettrici le indicazioni degli schemi elettrici, di montaggio e delle caratteristiche.

Lo stato degli ausiliari elettrici deve essere visualizzato meccanicamente.

Tutti gli ausiliari elettrici devono essere montati senza utilizzare viteria.

Gli ausiliari elettrici devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati anche sui terminali non utilizzati.

Accessori meccanici

Possibilità di utilizzare un blocco a lucchetto montabile con facilità, in posizione di interruttore aperto. Gli interruttori devono poter essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta.

Gli interruttori devono poter essere montati nella versione estraibile e sezionabile con la possibilità di essere bloccati nella posizione di sezionato.

Gli interruttori devono poter essere accessoriati di coprimerse che assicurino un grado di protezione superiore ad IP20 anche sul lato superiore.

Cablaggio delle apparecchiature modulari

Le alimentazioni delle apparecchiature modulari all'interno dei relativi quadri dovranno essere eseguite preferibilmente a mezzo sistemi di sbarre collettrici a pettine in rame, isolate per la tensione di 400Vca, bipolari, tripolari, quadripolari, conformi alle norme DIN 57606 e DIN 57659. In alternativa dovranno essere impiegati conduttori flessibili con tensione nominale 450/750 minimo, a norme CEI 20-20, con idonei capicorda isolati, derivati da apposite morsettiere multiple o ripartitori, in modo che ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore.

In uscita le singole apparecchiature dovranno essere cablate a mezzo conduttori c.s.d. facenti capo ad apposite morsettiere realizzate con morsetti montati su guida DIN EN 50022, appositamente contrassegnate con i riferimenti degli schemi elettrici.

Ogni apparecchiatura installata nei quadri dovrà essere appositamente contrassegnata con i riferimenti degli schemi elettrici in modo da risultare identificabili anche nel caso di rimozione delle protezioni del quadro.

Tutti i circuiti in uscita e le apparecchiature ad essi preposti dovranno essere indicati sul quadro a mezzo di targhette indicatrici con testo esteso della loro destinazione.

I cavi delle linee in uscita dovranno essere identificati con apposite targhette indelebili, con su riportate le sigle dei circuiti indicate negli schemi elettrici.

Interruttori magnetotermici modulari

- riferimento: norme CEI 23-3, EN60898;
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 400V c.a. esecuzioni 1-3-4 poli; 230V c.a. esecuzioni 1+N poli;
- potere di interruzione nominale I_{cn} : minimo 6kA alla tensione nominale e comunque secondo indicazioni di progetto;
- potere di interruzione di servizio I_{cs} : pari al valore di I_{cn} (rapporto $K=1$)
- corrente nominale: fino a 63A;
- caratteristica B-C-D secondo esigenze di progetto;
- temperatura di riferimento per la taratura dello sganciatore termico: 30° C

- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm² (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari.

Interruttori magnetotermici differenziali

- riferimento: norme CEI 23-18/EN61009-1 e 23-3/EN60898;
- approvazione: IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto
- tensione nominale: 230V c.a. esecuzioni 1P+N e 2P; 400V c.a. esecuzione 3P+N;
- frequenza nominale: 50Hz
- potere di interruzione nominale I_{cn}: minimo 6kA alla tensione nominale e comunque secondo indicazioni di progetto
- potere di interruzione di servizio I_{cs}: I_{cs} = I_{cn} per I_{cn} 6 kA; I_{cs} = 0,75 I_{cn} per 6 kA < I_{cn} ≤ 10 kA; I_{cs} = 0,5 I_{cn} per I_{cn} > 10 kA
- potere di interruzione differenziale nominale: conforme alle norme CEI 23-18/EN61009
- corrente nominale: fino a 63A
- caratteristica d'intervento: C
- tipo: A per correnti pulsanti e continue
- tenuta alle sovratensioni: 250A di picco, forma d'onda 8/20;
- temperatura di riferimento per la taratura dello sganciatore termico: 30° C
- temperatura ambiente ammessa: da - 25 a + 45° C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari.

Interruttori differenziali puri

- riferimento: norme CEI 23-18/EN61008-1;
- approvazione: IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto
- tensione nominale: 230V c.a. esecuzioni 2P; 400V c.a. esecuzione 4P;
- frequenza nominale: 50Hz
- potere di interruzione differenziale nominale: >1500 A e comunque conforme alle norme CEI 23-18/EN61009
- corrente nominale: fino a 63A
- tipo: A per correnti pulsanti e continue
- tenuta alle sovratensioni: > 1000 A di picco, forma d'onda 8/20;
- temperatura ambiente ammessa: da - 25 a + 45° C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari

Apparecchiature modulari diverse

Le apparecchiature modulari per diverse funzioni impiantistiche quali ad es.: scaricatori, lampade spia, relè passo-passo, contatori, orologi, strumenti di misura, suonerie, ecc. dovranno avere le seguenti principali caratteristiche comuni:

- riferimento: norme CEI di prodotto e corrispondenti EN
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di Ente riconosciuto;
- tensione nominale: 230/400 Vca;
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione minima 2x2,5mm².

Interruttori modulari con fusibili

Gli interruttori modulari con fusibili dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

- riferimento: norme CEI 17-11/CEI 32-1/CEI 32-5 e corrispondenti EN
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 230/400 V c.a.;
- corrente nominale: fino a 63A;
- categoria di impiego: AC22 A secondo norme CEI 17-11;
- completi di fusibili a norme CEI 32, p.i. 50kA-380V;
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm² (minimo)

4.10.7. Contattori teleruttori salvamotori

Generalità

Componenti trattati per installazione in ambiente marino:

parti isolanti realizzate con materiali o trattamenti antimuffa nei quali è aumentata la tenuta alle scariche superficiali,

cassette metalliche trattate con vernice gliceroftalica con caratteristiche antimuffa colore grigio chiaro, essiccata al forno ed applicata su fondo trattato con zincatura metallica.

Categoria di impiego AC-2 per motori ad anelli, AC-3 per motori a gabbia.

Tensioni di impiego: 400V, 500V.

Omologazione RINA.

Taglie utilizzate:

Corrente termica massima A	Tensione di utilizzo V	Potenza massima a t=40°C kW	Massima sezione dei cavi mm ²
16	400	10	2,5
63	500	45	16
400	400	258	Barretta 100 x 5 con 2 fori
630	500	368	Barretta 100 x 5 con 2 fori
1600	500	1650	Barretta 100 x 5 con 2 fori

Durata: 5 milioni di manovre.

Elettromagnete alimentabile indifferentemente c.a. o c.c.

Range di temperatura di funzionamento -50-70 °C.

4.10.8. Trasformatori per circuiti ausiliari

- tipo di sicurezza
- tipologia costruttiva a secco, raffreddamento naturale in aria
- tensione nominale primaria 230 V
- tensione secondaria a pieno carico 24 V
- classe isolamento E (norme CEI 14 - 6)
- tensione di prova come da tabella 6 Norme CEI 14-6

4.10.9. Scaricatori di sovratensione

Scaricatore tipo 1 per sistemi TN-S

Generalità

Scaricatore modulare combinato quadripolare per sistemi TN-S a 230/400 V composto da elemento di base e moduli di protezione ad innesto.

Scaricatore Tipo 1 secondo CEI EN 61643-11 (CEI 37-8)

Tecnologia spinterometro per limitazione di correnti susseguenti; sostituzione semplice del modulo di protezione senza attrezzi mediante sistema di bloccaggio modulo con tasto di sblocco.

Segnalazione di funzionamento/guasto mediante marcatura nella finestrella incapsulato, senza effluvio

Caratteristiche tecniche

- Tensione massima continuativa: 255 V ac
- Livello di protezione: $\leq 1,5$ kV
- Corrente impulsiva di fulmine (10/350): 100 kA
- Estinzione corrente susseguente: 50 kA_{eff}
- Selettività di disattivazione fino a 50 kA_{eff}: verso fusibile da 20 A gL/gG

Coordinamento energetico secondo CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) verso scaricatore di tipo 2 e 3 della stessa famiglia e direttamente all'apparecchio finale.

Apparecchio a incasso in serie secondo DIN 43880, 8 unità

Codifica del modulo di protezione, Morsetti passanti per tutti i collegamenti dei conduttori fino a 125 A

Scaricatore tipo 2 per sistemi TN-S

Generalità

Scaricatore di sovratensione quadripolare per sistemi TN-S a 230/400 V; scaricatore tipo 2 secondo CEI EN 61643-11 (CEI 37-8)

Tecnologia a varistore ad alta efficienza, elemento di base con moduli di protezione ad innesto; sostituzione semplice del modulo di protezione senza attrezzi mediante sistema di bloccaggio modulo con tasto di sblocco

Caratteristiche tecniche

- Tensione massima continuativa: 275 V ac
- Livello di protezione: $\leq 1,25$ kV
- Corrente impulsiva nominale di scarica: 20 kA
- Resistenza a cortocircuiti: 50 kA_{eff}

Coordinamento energetico secondo CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) con scaricatore tipo 1 e tipo 3 della stessa famiglia; dispositivo di controllo termico.

Segnalazione di funzionamento/guasto

Codifica del modulo di protezione, morsetti plurifunzionali per collegamenti

a conduttori e pettini; apparecchio a incasso in serie secondo DIN 43880, 4 unità

Scaricatore tipo 1 per sistemi TT

Generalità

Scaricatore modulare combinato quadripolare per sistemi TT- a 230/400 V; composto da elemento di base e moduli di protezione ad innesto.

Scaricatore Tipo 1 secondo CEI EN 61643-11 (CEI 37-8)

Tecnologia spinterometro per limitazione di correnti susseguenti

Sostituzione semplice del modulo di protezione senza attrezzi
mediante sistema di bloccaggio modulo con tasto di sblocco

Segnalazione di funzionamento/guasto mediante marcatura nella finestrella incapsulato, senza effluvio.

Caratteristiche tecniche

- Tensione massima continuativa: 255 V ac
- Livello di protezione: $\leq 1,5$ kV
- Corrente impulsiva di fulmine (10/350): 100 kA
- Estinzione corrente susseguente: 50 kA_{eff}
- Selettività di disattivazione fino a 50 kA_{eff}: verso fusibile da 20 A gL/gG

Coordinamento energetico secondo CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) verso scaricatore di tipo 2 e 3 della stessa famiglia e direttamente all'apparecchio finale; apparecchio a incasso in serie secondo DIN 43880, 8 unità.

Codifica del modulo di protezione; morsetti passanti per tutti i collegamenti dei conduttori fino a 125 A

Scaricatore tipo 2 per sistemi TT

Generalità

Scaricatore di sovratensione quadripolare per sistemi TT e TN-S a 230/400 V; scaricatore tipo 2 secondo CEI EN 61643-11 (CEI 37-8).

Tecnologia a varistore ad alta efficienza elemento di base con moduli di protezione ad innesto; sostituzione semplice del modulo di protezione senza attrezzi mediante sistema di bloccaggio modulo con tasto di sblocco.

Caratteristiche tecniche

- Tensione massima continuativa: 275 V ac
- Livello di protezione: $\leq 1,25$ kV
- Corrente impulsiva nominale di scarica: 20 kA
- Resistenza a cortocircuiti: 50 kA_{eff}

Coordinamento energetico secondo

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) con scaricatore

tipo 1 e tipo 3 della stesa famiglia

Dispositivo di controllo termico

Segnalazione di funzionamento/guasto

Codifica del modulo di protezione; morsetti plurifunzionali per collegamenti

a conduttori e pettini; apparecchio a incasso in serie secondo DIN 43880, 4 unità

4.10.10. Impianto di terra

Dispersore a croce

Il dispersore sarà installato in un pozzetto con posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e misura e in maniera tale da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, corrosione elettrochimica, etc).

La posizione garantirà una distanza al successivo dispersore non inferiore alla somma delle rispettive lunghezze.

Il dispersore sarà adatto per profonde infissioni e per terreni duri, con estrema aderenza terreno-dispersore.

Dovranno essere utilizzati opportuni accessori per l'allacciamento ai conduttori di terra e al collettore del pozzetto.

Essendo il dispersore tubolare, l'installazione sarà realizzata ad evitare mezzi e sforzi che deformino apprezzabilmente la verticalità dell'elemento, ne danneggino l'estremità superiore e ne deteriorino il rivestimento protettivo.

Nel caso di installazione di dispersore a piastra, il posizionamento nel terreno sarà effettuato a 0,5 m

dalla superficie di calpestio ed opportunamente ricoperto con terra, argilla, humus, limo o butanite.

Non saranno accettati riempimenti con ghiaia, ciottoli o materiale di risulta di cantiere.

L'impianto nel complesso sarà comunque realizzato nel rispetto delle normative vigenti e indicazioni di progetto.

Conduttore di terra a fune

Elemento dispersore realizzato in fili rame/ acciaio zincato a caldo per immersione e trascinamento dopo lavorazione, a conformazione spiroidale.

POSA: fissa, in vista o nel terreno, adatto per collegamenti di terra o per parafulmini a gabbia di Faraday

PRESTAZIONI :

-resistenza alla corrosione in terreni normali e agli agenti atmosferici, se realizzati in rame o in acciaio zincato a fuoco.

Piastra collettrice

Piastra per collegamenti equipotenziali con bulloni e dadi in acciaio inox per il fissaggio dei capicorda, corpo in acciaio inox o ZF zincata a caldo per immersione dopo lavorazione, completo di coperchio in plastica antiurto.

POSA: fissa, in vista, o in cassetta di ispezione o pozzetto, con distanziatori

Dimensioni: 280x40x5 mm, 2 fori ancoraggio, 6 fori derivazione

280x50x5 mm, 2 fori ancoraggio, 6+6 fori derivazione

Conduttore di terra piatto

Elemento dispersore realizzato in piattina di rame, o acciaio zincato a fuoco.

POSA: fissa, in vista o nel terreno, adatto per collegamenti di terra o per parafulmini a gabbia di Faraday

PRESTAZIONI :

- resistenza alla corrosione in terreni normali e agli agenti atmosferici, se realizzati in rame o in acciaio zincato a fuoco.

Dimensioni: 20x3 mm, sezione 60 mmq - 25x3 mm, sezione 75 mmq - 30x3 mm, sezione 90 mmq

- 40x3 mm, sezione 120 mmq - 40x4 mm, sezione 160 mmq - 50x4 mm, sezione 200 mmq

4.11. MODULO J (INFRASTRUTTURE) - ART 12/E DELL'ESTIMATIVO

4.11.1. Opere di scavo e riempimenti

Scarifica superficiale

Le operazioni di scarifica, compiute per più passaggi successivi, devono essere compiute fino alla quota prevista dagli elaborati grafici di progetto.

A lavori ultimati tutto il materiale raccolto sarà allontanato dal cantiere fino alla più vicina discarica e saranno accuratamente pulite le aree interessate dalle lavorazioni.

Tracciamenti

Prima della realizzazione degli scavi si dovrà predisporre la picchettatura delle aree.

I capisaldi, i picchetti o le livellette successivamente danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati.

Scavi di sbancamento generale

Lo scavo di sbancamento sarà eseguito fino alle linee, profili e livelli richiesti dagli elaborati di progetto.

La terra vegetale dovrà essere asportata, ove necessario, per la profondità preventivamente concordata con la D.L., senza mescolarla con il terreno sottostante. La terra vegetale sarà accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla D.L. o trasportata ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.

Nelle aree che devono essere occupate da strutture o pavimentazioni il terreno non consolidabile dovrà essere rimosso. Per evitare allagamenti dovuti alle acque piovane nelle zone di lavoro devono essere approntati canali di scolo temporanei, e se previsti dal progetto, canali di scolo definitivi.

In corrispondenza di aree non soggette ad ulteriori scavi è richiesta la rullatura mediante rulli statici o a piede di montone delle aree scavate fino a raggiungere la compattezza necessaria. Il piano di scavo sarà compattato fino ad un addensamento pari ad almeno il 95% secondo il metodo AASHO o AASHTO modificato.

Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata sono quelli chiusi fra pareti riproducenti il perimetro di fondazioni o il tracciato di condotte ed ubicati al di sotto del piano di sbancamento o di splanteamento di cui al punto precedente, ovvero al disotto del piano di campagna nel caso che gli scavi a sezione obbligata siano ubicati in zone dove lo sbancamento o splanteamento non sia stato eseguito.

Quando non diversamente prescritto in sede esecutiva, le pareti degli scavi a sezione obbligata sono da prevedersi verticali.

Qualora parte degli scavi avvenisse in zona pantanosa o in presenza di acqua freatica, si dovrà provvedere all'installazione di pompe, apparecchiature speciali tipo well-point o realizzare canali provvisori per allontanare o deviare dette acque superficiali le quali potrebbero anche essere accumulate in fosse da riempire successivamente con sabbia o altro materiale idoneo.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo e trasportate a discarica.

Aggottamenti

Durante il corso degli scavi e la formazione delle opere di fondo dello scavo deve essere mantenuto costantemente asciutto. Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni. I mezzi impiegati devono essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Nell'esecuzione di tutti gli scavi dovrà sempre essere assicurato il naturale deflusso delle acque scorrenti sulla superficie del terreno per evitare che si versino negli scavi.

Rinterri

I rinterri saranno eseguiti con nuovi materiali ovvero con materiali già presenti in cantiere provenienti da scavi. I materiali impiegati per il riempimento devono presentare caratteristiche granulometriche

uniformi per evitare che variazioni del contenuto di umidità del terreno provochino delle variazioni di volume localizzato e assestamenti differenziati.

Particolare attenzione e cura deve essere posta nell'esecuzione dei rinterri da addossarsi alle intercapedini, alle travi di coronamento, ai pozzetti e ai condotti di impianti per i quali devono essere impiegate materie sciolte, o ghiaiose, escludendo in modo assoluto l'impiego di materie argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono, si gonfiano e generano spinte.

I vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature dovranno essere riempiti e costipati fino alla quota prevista. Gli scavi in trincea, per la posa di tubazioni dovranno essere riempiti con materiali idonei.

L'esecuzione dei rinterri e dei riempimenti deve procedere per strati orizzontali di eguale altezza, mai superiore a 20 ± 30 cm, usando ogni diligenza per disporre le materie ben sminuzzate con la massima regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le opere di sostegno e fondazione ed evitare sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate con vagoni, automezzi o altri mezzi non potranno essere scaricate direttamente contro le strutture, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

Preparazione del piano di posa

Per piano di posa si intende il piano del terreno predisposto per la formazione di sottofondi e rilevati o l'allettamento per posa di tubazioni e sottoservizi. Esso potrà essere costituito da terreno naturale o da terreno sottoposto a costipamento.

Dal fondo dello scavo dovranno essere completamente asportati e condotti a discarica pietre, radici, rifiuti e qualsiasi altro materiale non idoneo rimasto sul terreno.

I piani di posa dovranno essere rullati fino al raggiungimento del grado di compattezza prescritto dagli elaborati di progetto e dovranno risultare privi di dossi o di avvallamenti.

Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate in modo rigoroso e dovranno ritenersi rappresentative, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrologiche e più sfavorevoli.

Dove le caratteristiche del terreno rendessero inefficace la rullatura, si procederà, previa specifica autorizzazione della D.L. al seguente intervento di bonifica:

- rimozione degli strati contenenti sostanze torbose minerali ad elevata concentrazione di umidità e/o elasticizzati;
- ripristino della quota di progetto con impiego di materiali idonei adeguatamente compattati.

Nelle aree sede di rinterri non portanti il piano di posa sarà compattato fino ad un addensamento pari ad almeno 90 % in rapporto alla differenza tra la densità in sito prima del costipamento e quella massima ottenuta in laboratorio secondo bollettino secondo il metodo AASHO o AASHTO modificato.

Il modulo di deformazione (M_e) al primo ciclo di carico non dovrà essere inferiore a:

- 50 N/mm² (500 kg/cm²) nell'intervallo compreso tra 0,15 e 0,25 N/mm² sul piano di posa.

Scavi in trincea per posa sottoservizi

In tabella si riportano le principali tipologie di scavo rapportando tra loro il diametro della tubazione (D in metri), la larghezza della trincea a livello della generatrice superiore del tubo (B in metri) e l'altezza di riempimento sulla generatrice superiore della tubazione (H in metri):

Tipo di trincea	B (larghezza scavo)
Trincea stretta	$\leq 3 D < H/2$
Trincea larga	$3 < D < 10 < H/2$
Terrapieno	$\geq 10 D \geq H/2$

Trincea stretta

E' la migliore sistemazione nella quale collocare un tubo in PVC-U. La tubazione è alleggerita del carico sovrastante, trasmettendo parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto stesso è sottoposto.

Trincea larga

Il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire da quest'ipotesi per conservare un buon grado di sicurezza nei calcoli di dimensionamento.

Terrapieno (posizione positiva)

La sommità del tubo si colloca sul livello naturale del terreno.

Se è prevista l'azione di carichi pesanti, non deve essere adottata questa tipologia di posa a causa dei cedimenti del terreno indotti dall'assenza dei fianchi di scavo.

Terrapieno (posizione negativa)

La tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno.

A seguito di un attrito, anche se modesto, tra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno ed i fianchi naturali dello scavo, il tubo riesce a sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nella sistemazione a trincea stretta e larga, per cui anche questa tipologia di posa è sconsigliabile.

Profondità della trincea

La profondità della tubazione H (in metri), intesa come distanza tra il piano di campagna e la generatrice superiore della condotta, deve soddisfare il più cautelativo fra i seguenti requisiti, nei quali D è il diametro esterno espresso in metri:

- $H \geq 1,0$
- $H \geq 1,5 D$

Larghezza della trincea

E' determinata dalla profondità di posa e dal diametro della tubazione, dovendo consentire la sistemazione del fondo, la congiunzione dei tubi e l'agibilità del personale.

La larghezza minima del fondo B (in metri) è di norma:

- $B = D + 0,5$ per $D \leq 0,4$ m
- $B = 2D$ per $D \geq 0,5$ m.

Per altro verso, non si devono superare di molto tali valori limite inferiori, poiché l'efficienza della trincea è tanto maggiore quanto minore è la sua larghezza.

Fondo della trincea

Le trincee devono essere realizzate senza cunette o asperità, in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano fondi costruiti con gettate di cemento o simili perché irrigidiscono la struttura.

Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi.

Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno, a causa di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il fondo con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione, disponendo intorno ad essi uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre, in altre parole, assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro a causa della falda acquifera.

Letto di posa

Alla canalizzazione in PVC deve essere assicurato un letto di posa stabile e a superficie piana, nonché libero da ciottoli, pietrame ed eventuali altri materiali.

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. Il materiale utilizzato in condizioni di posa normali è la sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Nei terreni in pendenza è consigliabile evitare sabbie preferendo ghiaia o pietrisco senza spigoli tagliati di pezzatura massima pari a 10/15 mm.

Il materiale deve poi essere accuratamente compattato e raggiungere uno spessore di almeno $(10+1/10D)$ cm.

4.11.2. Lavorazioni stradali

Caratteristiche dei materiali

Binder

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori. Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del CNR fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Inerti

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C131 — AASHTO T96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (CNR, fascicolo IV/1953)

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60—70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI / Passante % totale in peso:

Crivello	15	100
Crivello	10	70- 100
Crivello	5	43- 67
Setaccio	2	25- 45
Setaccio	0,4	12- 24
Setaccio	0,18	7- 15
Setaccio	0,075	6- 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%, il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. CNR n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 Kg. Inoltre, il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm. d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm., lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

Strato di usura colorato

Conglomerato bituminoso colorato idoneo per piste ciclabili, pavimentazione tipo "P3" costituito con inerti di origine calcarea, confezionato con bitume e pigmento/colorante, prodotto con apposito impianto discontinuo, per spessore di cm. 3.

Il materiale utilizzato dovrà essere certificato dall'Impianto di produzione.

Pavimentazione in masselli di cls vibrocompresso

Pavimentazione marciapiede tipo "P2" in masselli di calcestruzzo vibrocompresso a doppio strato, a norma UNI 9065 parti I, II, III, compresa la stesa di un riporto di circa 3-5 cm di sabbia, il taglio e lo spacco dei masselli non inseribili interi, la compattazione dei masselli a mezzo piastra vibrante, la sigillatura a finire dei giunti fra singoli masselli costituita da una stesura di sabbia fine e asciutta, misurati vuoto per pieno, incluse le interruzioni per la presenza di manufatti, chiusini ed aree da circoscrivere inferiori a 1 mq, con massello di spessore 4 ÷ 6 cm, larghezza 20 ÷ 25 cm, lunghezza 10 ÷ 16 cm, finitura superiore standard colore grigio.

Formazione di rilevato

Formazione di rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei (terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3), provenienti sia dagli scavi che dalle cave di prestito, che dagli impianti di riciclaggio, previa compattazione a strati fino a raggiungere il 95% della prova AASHO, areazione o inumidimento, profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate.

Rilevato stabilizzato a calce

Sistemazione in rilevato di miscele terrose stabilizzate a cemento o calce, anche in zone limitate del rilevato ed in prossimità delle spalle dei manufatti, realizzata previa opportuna miscelazione con qualsiasi mezzo dei leganti (calce e/o cemento) con le terre da stabilizzare in sito secondo le esigenze di stabilizzazione, in quantità secche comprese tra i 40 ed i 100 kg/m³ finito.

Pavimentazioni stradali

Pavimentazioni in conglomerato bituminoso

La sovrastruttura stradale di viabilità interna (pacchetto P1), è costituita dalla seguente stratigrafia:

Usura: conglomerato bituminoso con bitume tradizionale sp. 3 cm;

Collegamento (Binder): conglomerato bituminoso tradizionale sp. 8 cm;

Base: misto granulare stabilizzato sp.>15cm;

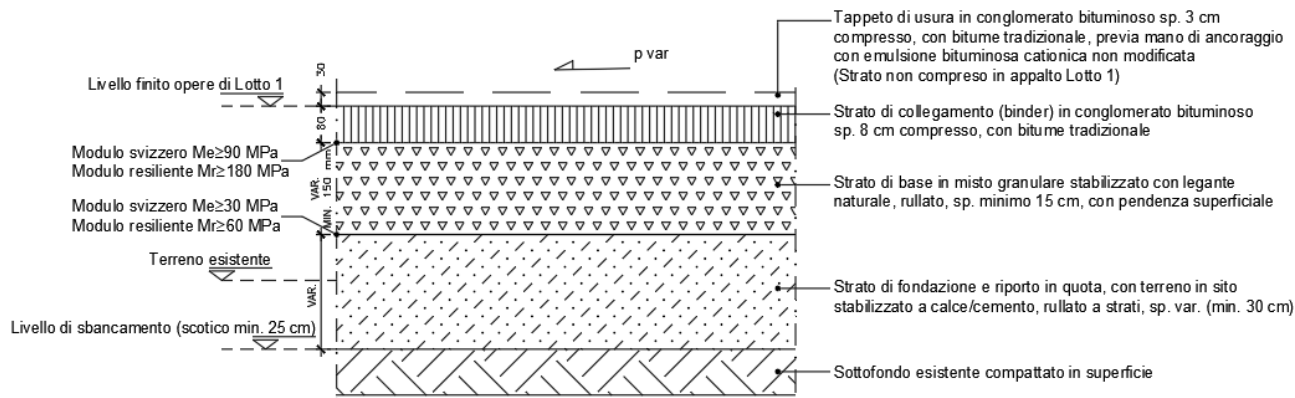
Riporto in quota (eventuale) e Fondazione: terreno in sito stabilizzato a calce e/o cemento sp.>30cm.

Si riportano di seguito le specifiche di portanza dei vari strati per i pacchetti P0 e P1, per gli altri pacchetti di pavimentazione (marciapiedi, pista ciclabile) si faccia riferimento all'elaborato

CMC_EU_5004_L1. Per tutte le viabilità non sarà realizzato lo strato di usura nelle opere di Lotto 1, realizzando la segnaletica orizzontale sullo strato Binder.

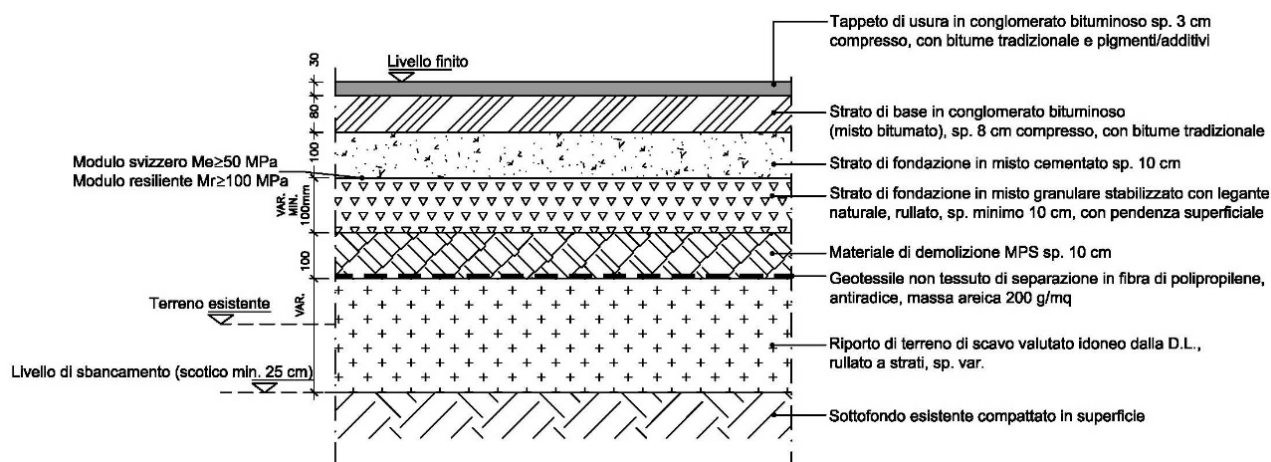
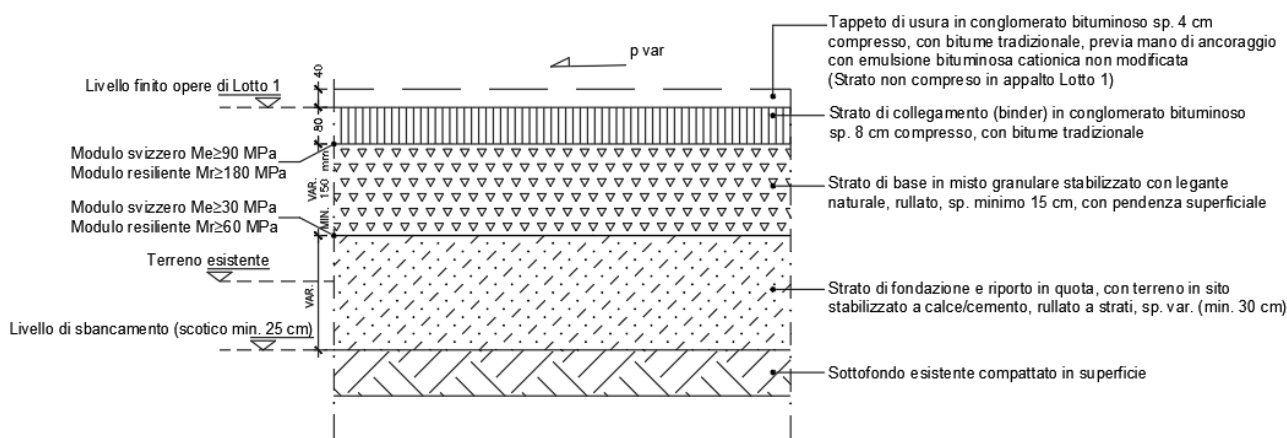
PAVIMENTAZIONE TIPO "P1" - STRADE INTERNE E PARCHEGGI

Scala 1:10 - dimensioni in mm



PAVIMENTAZIONE TIPO "P0" - STRADA DI COLLEGAMENTO OVEST

Scala 1:10 - dimensioni in mm



Pavimentazione in masselli di cls vibrocompresso

Pavimentazione marciapiede tipo "P2" in masselli di calcestruzzo vibrocompresso a doppio strato, a norma UNI 9065 parti I, II, III, compresa la stesa di un riporto di circa 3-5 cm di sabbia, il taglio e lo spacco dei masselli non inseribili interi, la compattazione dei masselli a mezzo piastra vibrante, la

The diagram illustrates a cross-section of a road construction project. The layers, from top to bottom, are:

- Pavimentazione in masselli di calcestruzzo vibrocompresso a doppio strato, sp. 6 cm, finitura superiore standard colore grigio** (Double-layer vibrated concrete slab, 6 cm thick, standard top finish, grey color).
- Strato di sabbia sp. 5 cm** (Sand layer, 5 cm thick).
- Misto cementato sp. 10 cm** (Cemented mix, 10 cm thick).
- Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, rullato, sp. minimo 10 cm, con pendenza superficiale** (Foundation layer in natural stabilized granular mix, rolled, minimum 10 cm thick, with surface slope).
- Materiale di demolizione MPS sp. 10 cm** (Demolition material MPS, 10 cm thick).
- Geotessile non tessuto di separazione in fibra di polipropilene, antiradice, massa areica 200 g/mq** (Non-woven separation geotextile in polypropylene fiber, anti-root, areic mass 200 g/mq).
- Riporto di terreno di scavo valutato idoneo dalla D.L., rullato a strati, sp. var.** (Backfill of excavation soil, evaluated suitable by D.L., rolled in layers, variable thickness).
- Sottofondo esistente compattato in superficie** (Existing compacted subgrade on the surface).

Other labels and dimensions include:

- Livello finito** (Finished level) at the top.
- Modulo svizzero $M_e \geq 50$ MPa** and **Modulo resiliente $M_r \geq 100$ MPa** (Swiss modulus and resilient modulus).
- VAR. MIN. 100mm** (Variable minimum 100mm) for the foundation layer.
- VAR. 100** (Variable 100) for the demolition material layer.
- Terreno esistente** (Existing ground) below the geotextile.
- Livello di sbancamento (scotico min. 25 cm)** (Excavation level, minimum 25 cm cut).

Cigli per marciapiedi tipo "P2" in travertino, a filo di sega retti senza ingallettatura, smussati su di un solo lato, forniti e posti in opera su sottostante cordolo di fondazione, stuccato dei giunti con cemento.

sezione di 10 x 25 cm;

Cordoli in calcestruzzo

Caratteristiche tecniche:

Assorbimento d'acqua totale (%)	classe 2	UNI EN 1340-2004 App. E
Resistenza a flessione (MPa)	classe 2	UNI EN 1340-2004 App. F
Resistenza all'abrasione (mm)	classe 3	UNI EN 1340-2004 App. G
Resistenza al gelo/disgelo	classe 3	UNI EN 1340-2004 App. D

Barriere metalliche - guardrail, rette o curve, fornite e poste in opera su terreno, su opera d'arte o con funzione di spartitraffico centrale, del tipo corrispondente alle Classi previste dal D.M. 223/92, aggiornato dal D.L. del 21.06.2004 n. 2367, e successive modificazioni e integrazioni, complete di ogni elemento costruttivo (sostegni, distanziatori, dissipatori, fasce, elementi di raccordo, rifrangenti, bulloniera, piastre di ancoraggio, tirafondi e quant'altro occorre), di ogni magistero. La qualità dei materiali forniti dovrà essere certificata con le modalità prescritte dalla Circolare Ministeriale dei LL.PP. n. 2357 del 16.5.1996, integrata secondo le specifiche tecniche particolari.

Caratteristiche dei materiali

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori agrari e forestali di, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Pagina 170 di 216

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e Sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa, inoltre deve provenire da depositi o bacini di raccolta, per permettere una adeguata ossigenazione. Nel caso di acqua proveniente dalla rete pubblica, questa dovrà essere lasciata decantare per almeno h 24 per permettere l'allontanamento del cloro. La temperatura dell'acqua non dovrà essere inferiore ai $\frac{3}{4}$ della temperatura esterna dell'aria e comunque 15°C.

Sementi

Dovranno essere fornite sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità dell'E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette) con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Qualora il miscuglio richiesto non fosse disponibile in commercio, dovrà essere preparato in presenza della D.L.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

Opere a verde

Paramento inclinato rinverdibile tipo terra verde

Paramento inclinato rinverdibile tipo terra verde composto da pannelli in rete elettrosaldata da mm. 8 forniti e posti in opera, rinforzata, se necessario, al bordo inferiore da una barra orizzontale di diametro opportuno, a maglia 15x15cm, posti in opera con un sistema di irrigidimento costituito da due barre sagomate a doppio braccio dal diametro 10 e 6 mm, idoneo ad ottenere inclinazioni del paramento variabili, secondo le esigenze progettuali, tra i 45° e 70°. I pannelli saranno corredati, nella parte interna, di biostuoia in fibre vegetali idonea ad accogliere idrosemina a spessore e ad assicurare una rapida crescita della vegetazione ed uno sviluppo in profondità delle radici.

Idrosemina

Idrosemina a forte spessore eseguita in unica passata in quantità pari a lt/mq. 9, comprendente miscele di sementi di specie erbacee selezionate in funzione del contesto associativo e del sito dell'opera, in quantità minima di gr./mq. 40; Mulch (paglia di cereali, pasta e fibra di cellulosa); in ragione di gr./mq. 500; concime organico, collante. Il seme, l'acqua, il fertilizzante e la pacciamatura vengono mescolate e applicate direttamente sul terreno attraverso apposite macchine.

Preparazione del terreno per i prati

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, si dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Si dovrà rastrellare, eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento del terreno non previsto dal progetto.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

4.11.4. Segnaletica stradale

Segnaletica orizzontale

Caratteristiche dei materiali

I materiali da utilizzare per la segnaletica orizzontale si classificano nel seguente modo:

- a. pitture a freddo con microsfere di vetro premiscelate o post-spruzzate con garanzia per anni 1 (uno);
- b. pitture termoplastiche da applicarsi a spruzzo o estrusione, con microsfere di vetro premiscelate e post-spruzzate con garanzia di anni da 1 a 3 (da uno a tre) come di seguito specificato;

- c. pitture a base di resine bicomponenti con microsfere di vetro premiscelate, da applicare a freddo con spessori variabili dotati di disegno definito ripetitivo con garanzia per anni 3 (tre);
- d. laminati autoadesivi, retroriflettenti con preinserimento di materiale ad alto indice di rifrazione con garanzia di anni da 2 a 6 (da due a sei)

Per le classi a) – b) – c) occorre tenere conto, dove richiesto, dell'applicazione di microsfere di vetro (perline) post-spruzzate al fine di ottenere, dai prodotti vernicianti posti in opera, un maggior grado di retroriflessione ed una visibilità notturna immediata.

Per la classe b) la garanzia sarà di anni 1 (uno) per la pittura termospruzzata normale e di anni 3 (tre) per la pittura ad estrusione, normale o rumorosa, di spessore da mm.3 a mm.5.

Colori delle pitture

I colori delle pitture devono rispondere alle seguenti tinte della scala R.A.L. (Registro colori 840 - HR):

- bianco R.A.L. 9016
- giallo R.A.L. 1007
- blu R.A.L. 5015

La determinazione del colore è eseguita in laboratorio dopo 24 ore di essiccazione

La pittura non deve contenere alcun elemento colorante organico e non deve scolorire al sole.

Dosaggio

Le quantità minime di pittura da applicare, per interventi con pitture a freddo, sono le seguenti:

- a) su pavimentazione drenante:

- interventi su pavimentazione nuova	2000 g/mq
- interventi di ripasso	1400 g/mq
- b) su pavimentazione di qualsiasi altro tipo:

- interventi su pavimentazione nuova	1800 g/mq
- interventi di ripasso	1400 g/mq

Condizioni applicative

In presenza di superfici umide e/o con umidità relativa superiore al 70%, a discrezione della Direzione dei Lavori e/o per motivi di sicurezza del traffico, l'applicazione della segnaletica deve essere preceduta da una fase di asciugatura della pavimentazione (termoriscaldamento) al fine di garantire una perfetta adesione del prodotto.

Segnaletica verticale

Caratteristiche dei materiali

I segnali facenti parte della fornitura dovranno avere le caratteristiche specificate ai punti seguenti:

- *supporto metallico*: per i triangoli, i dischi ed i segnali di avvio si dovrà usare lamiera di alluminio, di spess. 25/10 di mm. debitamente resa scabra, sgrassata e sottoposta ai trattamenti precedentemente specificati. Per i pannelli dei segnali di indicazione si dovrà adottare lamiera di alluminio di spess. 25/10 o 30/10 trattata come sopra;
- *rinforzo perimetrale*: sarà ottenuto mediante piegatura a scatola dei bordi del segnale nelle dimensioni prescritte per ogni cartello e non inferiore a cm 2;
- *rinforzo sul retro*: costituito da traverse orizzontali in lamiera di alluminio dello spessore di 30/10 di mm. e dello sviluppo complessivo di cm. 15, piegate ad omega ed applicate al cartello nel numero e nelle lunghezze necessari a mezzo di saldatura elettrica per punti o chiodatura, a scelta della Direzione dei Lavori.
- *saldatura elettrica per punti*: dovrà essere effettuata con puntatrice elettrica ed in modo da non creare sbavature od altra disuguaglianza sulla superficie del cartello;
- *attacchi*: le traverse di rinforzo sul retro dovranno portare i relativi attacchi speciali per l'adattamento ai sostegni o alle intelaiature di sostegno. Gli attacchi dovranno essere corredati dei necessari bulloncini in acciaio inossidabile completi di rondella pure in acciaio inossidabile e dovranno essere realizzati in modo tale da non richiedere altre forature dei cartelli e degli accessori. Inoltre, dovranno essere dotati delle opportune staffe o cravatte

zincate a caldo. Nel caso di applicazione di due pannelli a facce opposte ed alla stessa altezza, sugli stessi sostegni, si dovranno impiegare cravatte doppie.

- *Dimensioni, forma, colori, alfabeti*: tutti i segnali sia triangolari, circolari e di indicazione oggetto del presente Appalto, dovranno essere conformi per quanto riguarda forme, dimensioni, colori e tipo di caratteri alfabetici, a quanto prescritto dal Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Codice della Strada approvato con D.P.R. 16.12.1992, n. 495.
- *Sostegni per cartelli*: dovranno essere tubolari in acciaio di qualità EN 10025 – S235JR. Il rivestimento di zincatura deve presentarsi uniforme, perfettamente aderente, senza macchie, secondo le Norme CNR CEI n° 7-6/VII 1968. Lo zinco impiegato per i rivestimenti dovrà essere di qualità Zn 99,95 UNI 2013/74. Ogni sostegno tubolare deve essere chiuso nella parte superiore con tappo di gomma o di materiale plastico e deve recare al piede un'asola per l'alloggiamento dello spinotto di ancoraggio al basamento di fondazione. Non sarà consentita alcun tipo di saldatura su sostegni già zincati. Il tipo di sostegno, le dimensioni e la loro eventuale controventatura sono indicati nei disegni di progetto, fermo restando la responsabilità dell'Impresa in merito alla resistenza degli impianti. La bulloneria impiegata dovrà essere rispondente alla Norma UNI 3740 classe 8.8. Tutti i collegamenti tra gli elementi prefabbricati dovranno essere realizzati mediante flange e dovranno essere riuniti in opera con bulloni. La bulloneria impiegata dovrà essere rispondente alla Norma UNI 3740 classe 8.8. Tutte le saldature necessarie per la realizzazione del traliccio dovranno essere esclusivamente del tipo a penetrazione e dovranno rispettare quanto previsto dalle Norme UNI 10011/88. La base del piedritto dovrà essere provvista di piastra per l'ancoraggio tra il traliccio metallico ed il basamento di fondazione la cui connessione dovrà essere effettuata con l'impiego di tirafondi, collegati tra di loro con una piastra, annegati nel plinto e completi di doppi dadi di contrasto.

Fondazioni e posa in opera

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento in conglomerato cementizio avente $R_{ck} \geq 25$ MPa, nelle dimensioni indicate nei disegni di progetto e comunque delle dimensioni minime di cm 50x50x50. Le dimensioni dei basamenti dovranno essere opportunamente aumentate per i segnali di maggior superficie. Dette dimensioni saranno determinate dall'Impresa ed approvate dalla Direzione dei Lavori, tenendo conto della velocità del vento di 150 Km/ora.

Si dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e montanti non perfettamente a piombo.

I segnali dovranno essere installati in modo tale da essere situati alla giusta distanza o posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto dall'Impresa ed approvato dalla Direzione dei Lavori.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla Direzione dei Lavori e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

In particolare, è stabilito che i cartelli dovranno essere ubicati come stabilito nello schema IIB art. 81 del Regolamento di Esecuzione ed attuazione del Codice della Strada approvato con D.P.R. n. 495 del 16.12.1992 e successivi aggiornamenti.

L'altezza tra il bordo inferiore dei segnali ed il piano stradale sarà compresa tra m. 1,00 e m. 1,50, mentre la distanza in orizzontale misurata perpendicolarmente alla direzione del traffico, tra il ciglio esterno della banchina ed il bordo del cartello, dovrà essere di m. 0,60.

4.11.5. Opere per la realizzazione delle reti fognarie

Le tubazioni di fognatura a gravità, sia di acque bianche che nere, sono in PVC SN8. Le tubazioni in pressione sono in PE PN10.

I pozzetti d'ispezione acque nere sono prefabbricati in c.a.v. di diametro 800 mm con riduzione troncoconica, con base rivestita in resina polimerica e ad interasse massimo 35 m. Quelli delle acque bianche sono prefabbricati in c.a.v. di dimensioni 100x100 cm. I chiusini saranno di diametro 600

mm in ghisa sferoidale di classe D400 o C250 a seconda se ricadono in area carrabile o meno. La posa è su 15 cm di magrone di calcestruzzo.

Le caditoie stradali saranno costituite da pozzetto autoportante per caditoia stradale a doppio sifone dim. 50x100xh50 cm con prolunga da 30cm e griglia in ghisa cl. C250, interasse 15m in rettilineo, 10 m su lato interno curva. La posa è sempre su 15 cm di magrone di calcestruzzo.

I bacini di dispersione sono in elementi plastici prefabbricati, posati su geotessuto e strato di ghiaia che poi rinfianca e ricopre il bacino stesso, che alla fine viene rinterrato. Per dettagli si faccia riferimento agli elaborati ER_1001_L1 e 5002_L1.

Caratteristiche materiali

Tubi in poli-cloruro di vinile (PVC)

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi di poli-cloruro di vinile dovranno corrispondere alle norme di unificazione UNI EN 1452-2:2001, UNI EN 1329-1:2000, UNI EN 1401-1:1998; UNI 7448:1975 ed eventuali successive modificazioni o integrazioni, nonché a quanto prescritto nei progetti di norme di UNI unificazione UNI-PLAST CT 246 per tubi di PVC rigido per condotte di scarico interrate e alle norme di unificazione UNI 7613:1976+SS UNI E 13.08.623.0:1998, UNI EN 1519-1:2001. Tubazioni e raccordi dovranno avere i marchi dell'Istituto Italiano dei Plastici (I.I.P.) e sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile e indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio.

Giunzioni

Le giunzioni dovranno essere eseguite secondo le modalità indicate dalla ditta fabbricante il prodotto impiegato. Le giunzioni fra tubi di PVC dovranno essere del tipo a collegamento scorrevole e tali da consentire il movimento assiale delle tubazioni.

Il tipo di giunto dovrà essere approvato dalla D.L. dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta alla pressione interna ed esterna. Le giunzioni di tubi in PVC con tubi di acciaio e di ghisa dovranno essere realizzate mediante l'interposizione di un tratto di tubo di piombo.

Le giunzioni di tubi di PVC con tubi di cemento amianto-cemento e ceramici, muniti di bicchiere, dovranno essere realizzate infilando in questi l'estremità liscia del tubo di PVC preventivamente cartellato all'estremità, sigillando poi con corda di canapa e sigillante elastomerico.

L'interno del bicchiere e l'estremità del tubo da unire dovranno essere puliti, sgrassati ed asciutti. Le giunzioni da realizzare per le tubazioni di PE dovranno essere approvate dalla D.L. e scelte secondo le necessità di posa:

- saldatura di testa eseguita con piastra elettrica;
- a manicotto;
- a flangia.

Pozzetti di scarico per acque stradali

I pozzetti per lo scarico delle acque stradali saranno costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato, con caditoia in ghisa su telaio in ghisa e calcestruzzo. A seconda delle indicazioni della D.L., potranno essere prescritti - e realizzati mediante associazione dei pezzi idonei - pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La luce netta dei vari elementi sarà di 450 mm e quella del tubo di scarico di 150 mm. Gli eventuali cestelli per la raccolta del fango saranno realizzati in ferro zincato, con fondo pieno e parete forata, tra loro uniti mediante chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Essi appoggeranno su due mensole diseguali ricavate in uno dei pezzi speciali. I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, ed i coperchi, per quelli da marciapiede.

Ogni elemento dovrà portare, ricavato nella fusione e, secondo le prescrizioni particolari della D.L., l'indicazione del Committente.

Chiusini e caditoie in ghisa

I chiusini o le caditoie in ghisa o d'acciaio fuso sono costituiti da un telaio fisso di sede e dal coperchio con o senza feritoie. Il telaio fisso viene posto in opera nell'apposito alloggiamento e sigillato con impasto di solo cemento. La D.L. può richiedere l'esecuzione di rivestimenti in grès sulle platee e sulle pareti interne dei pozzetti aventi andamento piano od a semplice curvatura. I rivestimenti sono

realizzati previa formazione dei sottofondi, con listelli o piastrelle di grès i cui campioni devono comunque essere sottoposti all'approvazione della D.L. Per la formazione dei sottofondi e l'applicazione dei rivestimenti è prescritto l'uso di malta di cemento R 325 dosato, di norma, a 500 kg per m³ di sabbia. I rivestimenti devono risultare perfettamente aderenti alle strutture ed avere le connessure delle dimensioni minime possibili.

Modalità di posa

Tubazioni

Il collocamento in opera della tubazione di PVC si effettua su fondo di scavo stabile e accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti, affinché il tubo possa appoggiarsi in tutta la sua lunghezza.

Le tubazioni dovranno essere ancorate con idonei collari di conglomerato cementizio magro posti a distanza non superiore a tre metri l'uno dall'altro. La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente a permettere una sistemazione corretta del fondo ed il collegamento della tubazione; pertanto il fondo dello scavo dovrà essere uguale al diametro esterno del tubo aumentato di 30 cm da ciascuna parte. Prima della posa in opera del tubo verrà steso sul fondo dello scavo uno strato di sabbia, di spessore non inferiore a 10 cm, sul quale verrà posato il tubo che dovrà poi essere rinfiancato per almeno 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso tipo di sabbia per uno spessore non inferiore a 20 cm commisurato sulla generatrice superiore, oppure, diversamente, l'Appaltatore dovrà seguire gli schemi di sezione tipo riportati negli elaborati.

Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non dovrà essere inferiore a:

- 1,20 m sotto superficie di traffico fino a 20.000 kg/f;
- 0,8 m sotto superficie libera da traffico o con traffico fino a 12.000 kg/f.

Per i valori di profondità inferiore, il ricoprimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente.

(I valori in kg/f si ottengono moltiplicando i valori in N per il fattore di conversione 0,102 ovvero ricavandoli dalla UNI 7202-73).

Pozzetti

I pozzetti stradali saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo a 200 kg di cemento tipo 325 per m³ d'impasto; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale. Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato. I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni. Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di congruaggio dello spessore occorrente.

4.11.6. Opere impiantistiche

Allaccio gas metano

Sarà onere dell'Appaltatore dei lavori di prendere contatto con ITALGAS prima di ogni intervento relativo all'impianto gas in media pressione dall'allaccio su via Kobler fino ai contatori. Le modalità di esecuzione di questo tratto, collocato all'interno della viabilità di progetto, che sarà collaudato e gestito da ITALGAS, dovranno pertanto essere effettuate sulla base delle "Prescrizioni tecniche e progettuali per realizzazione rete da parte di Terzi" contenute nel presente documento e preventivamente concordate con ITALGAS.

Allaccio approvvigionamento idrico

Sarà onere dell'Appaltatore dei lavori di prendere contatto con ACEA prima di ogni intervento relativo all'impianto idrico generale al fine di concordare le modalità di allaccio, questo anche in ragione dei tempi di costruzione dell'intervento che si colloca in un'area soggetta a un forte sviluppo edilizio che potrà condizionare le future strategie di ampliamento e potenziamento della rete da parte di ACEA.

Allaccio alimentazione elettrica

Sarà onere dell'Appaltatore dei lavori di prendere contatto con ACEA prima di ogni intervento relativo alle cabine di trasformazione ACEA al fine di concordare le posizioni definitive e le modalità di allaccio. ACEA dovrà infatti sviluppare il progetto esecutivo di elettrificazione con i propri tecnici di zona.

Si fa presente che in ragione dei tempi di costruzione dell'intervento che si colloca in un'area soggetta a un forte sviluppo edilizio, le future strategie di ampliamento e potenziamento della rete da parte di ACEA saranno da questo condizionate.

Allaccio impianto telecomunicazioni

Sarà onere dell'Appaltatore dei lavori di prendere contatto con il fornitore del servizio, su indicazione della Stazione Appaltante e del Direttore Lavori, prima di ogni intervento relativo al presente impianto al fine di concordare le modalità di allaccio secondo le linee guida del gestore stesso.

Connessione in rete dell'impianto fotovoltaico

Il complesso residenziale della Cecchignola sarà dotato di un impianto fotovoltaico, così come richiesto dalle norme nazionali (DLGS 28/11) e locali (LR 6/2008), così articolato:

Edificio	Quantità edifici	Quantità di pannelli installati	Potenza installata
Edifici VII	7	88	27.280 kWp
Edifici I	5	133	41.230 kWp
Edifici IV	4	80	24.800 kWp
Edifici VI	5	59	18.290 kWp
M2 (a servizio di M1/M2/M3)	1	72	22.320 kWp
M4	1	52	16.120 kWp

Per ognuno degli edifici elencati in tabella verranno installati differenti impianti fotovoltaici in copertura e connessi ai rispettivi quadri dei servizi comuni mediante inverter trifase, e mediante i quali avverrà lo scambio di energia prodotta. All'interno di tali quadri verrà installato il dispositivo di interfaccia con la rete e per ogni impianto un contatore per contabilizzare l'energia elettrica prodotta. La connessione in rete di ogni impianto fotovoltaico avverrà in BT in modalità scambio sul posto regolato dalla Delibera ARG/elt 74/08.

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete di bassa tensione vale la Norma CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica" e le disposizioni da parte di ACEA contenute nel documento: "Modalità e condizioni contrattuali (MCC) per l'erogazione del servizio di connessione degli impianti di produzione alle reti elettriche MT e BT gestite da Acea Distribuzione".

Al momento della Consegna del Progetto Esecutivo la Stazione Appaltante ha stipulato una Convenzione con ACEA per la fornitura dell'Energia Elettrica.

ACEA ha precisato che la strategia di elettrificazione dell'area è in corso ed in ragione dei tempi di costruzione dell'intervento, che si colloca in un'area soggetta a un forte sviluppo edilizio, potrà condizionare le future strategie di ampliamento e potenziamento della rete da parte di ACEA.

Sarà onere dell'impresa esecutrice dei lavori di prendere contatto con ACEA prima di ogni intervento relativo all'impianto fotovoltaico al fine di concordare le modalità di connessione in rete, anche sulla base dell'evoluzione normativa di settore.

Gli impianti devono essere progettati e realizzati nella più scrupolosa osservanza delle norme vigenti e si dovranno inoltre rispettare tutte le disposizioni e prescrizioni di:

- Ente Nazionale di Unificazione (UNI) Norme applicabili.
- Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) Norme applicabili.
- Distributore di energia elettrica

- Prescrizioni e raccomandazioni Enel
- ASL Norme applicabili.
- ISPESL Norme applicabili.
- VV.F. Norme applicabili.
- TELECOM Norme applicabili.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo cioè non solo la realizzazione dell'impianto dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Qualora venissero emanate disposizioni modificative o sostitutive delle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dell'appalto, l'Appaltatore e' obbligato ad uniformarvisi.

Si precisa che dovrà essere cura dell'Appaltatore assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei sopraelencati Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione ed al collaudo delle opere assunte.

Inoltre gli impianti rispetteranno anche se non specificato tutte le norme relative alle categorie di impianti da eseguire.

Le opere saranno realizzate nel rispetto del DM 37/08 e successivi decreti di attuazione.

Tutte le opere devono essere eseguite nel rispetto della norme di cui sopra e in conformità di quanto sotto espresso:

- Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli ambienti elettrici saranno adatti all'ambiente in cui sono installati e saranno tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali avranno dimensioni e caratteristiche tali da rispondere alle Norme CEI ed alle tabelle CEI - UNEL attualmente in vigore;
- in particolare, gli apparecchi e materiali per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno IMQ.
- alla fine delle opere sarà rilasciato certificato di conformità di cui al DM 37/08, e certificazioni inerenti i quadri elettrici eseguite in conformità delle norme CEI applicabili, nonché i calcoli relativi alle sovratemperatures nei quadri stessi.

-

Tubazioni interrate multistrato impianti elettrici e speciali

Le tubazioni in PVC dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Rispondenze normative

Norme di riferimento

Norma NF C 68-171 DLgs 81/08

Gradi di protezione CEI 70-1

Le tubazioni dovranno essere in polietilene flessibile doppio stato di cui quello interno liscio autoestinguente e dovranno garantire le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento 750 N su cm per 10 ma 20 °C
- resistenza all'urto 6 joule a -5 °C
- resistenza isolamento > 1000 Mohm 500V
- colore rosso

Posa

Le tubazioni dovranno far parte della seguente tabella dimensionale CEI UNEL 37118-72

diametro nominale	diametro esterno	diametro interno
40	40	30
50	50	38
63	63	46
90	90	68
110	110	86
140	140	112
160	160	132
200	200	172

Dovranno essere adatte alla creazione di cavidotti interrati

Le tubazioni dovranno essere complete di tutti gli accessori di posa quali:

- manicotti di giunzione;
- accessori di collegamento;
- accessori di fissaggio a formare polifere quando richiesto;

I cavidotti interrati saranno del tipo a doppia parete in Polietilene Coestruso per posa diretta nel terreno completo di allettamento e ricopertura per almeno 10 cm di sabbia spessore rispondenti a quanto prescritto alla norma DIN EN 50086-2-4, comprensivo di fissaggi manicotti, raccordi e ogni onere per una corretta posa in opera, compreso inoltre lo scavo alla profondità min. cm 60, il rinterro. Le sezioni delle canalizzazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto di una riserva di spazio di almeno il 40 % e il rispetto dei raggi di curvatura delle condutture in esso installate.

Pozzetti di derivazione interrati

I pozzetti di derivazione interrati dovranno essere in cemento tipo prefabbricato previsti con appositi passaggi tubazioni sigillati con malata di cemento.

La posa del pozzetto dovrà avvenire su letto di sabbia per il posizionamento in piano ed rinfiancate con calcestruzzo.

I pozzetti dovranno essere completi di chiusino a seconda delle indicazioni progettuali in ghisa resistenza tipo D 400 o in cemento carrabile di alto spessore.

Linee MT

Generalità

RIFERIMENTI NORMATIVI:

CEI 11.17, CEI 20.11, CEI UNEL 00722, CEI UNEL 35025, CEI 20.29 (HD 383), CEI 20.34, CEI 20.37 p.1/2/3/4

Tipologie:

UNIPOLARE SCHERMATO RG7H1R

TRIPOLARE SCHERMATO RG7H1OR

TRIPOLARE SCHERMATO E ARMATO RG7OZR

TRIPOLARE SCHERMATO AD ELICA ARG7H1RX

(nello specifico RG7H1R)

TENSIONI NOMINALI DI IMPIEGO U_0/U : 3.6/6, 6/10, 8.7/15, 12/20, 15/20, 18/30, 26/45 Kv

(nello specifico 20KV)

TENSIONI MASSIME DI RIFERIMENTO U_m : 7.2, 12, 17.5, 24, 36, 52 kV

TENSIONE DI ISOLAMENTO (verso terra) U_0 : 2,3-36 Kv

(nello specifico RG7H1R-18/30KV)

TEMPERATURA MAX DI ESERCIZIO: 90°C

TEMPERATURA MAX DI CORTO CIRC. DELL'ISOLANTE: 250°C

POSA: fissa;

in aria su passerelle metalliche, entro tubazioni in PVC o su appositi staffaggi;

interrata entro cunicoli o tubazioni non metalliche;

il cavo armato può, se richiesto dalla Committente, essere direttamente interrato

PRESTAZIONI RELATIVE ALL'INCENDIO:

non propagazione della fiamma a NORMA CEI 20.35

non propagazione dell'incendio a NORMA CEI 20.22 II

ridotta emissione di gas corrosivi a NORMA CEI 20.37 parte prima

POSA: per interno od esterno

Condotti sbarre prefabbricati

OGGETTO DELLA SPECIFICA

- Condotti sbarra per distribuzione luce, bi e tetrapolari;
- Condotti sbarra per distribuzione FM, tetrapolari;
- Condotti sbarra per trasporto energia, tetrapolari;

RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

CEI 17 - 13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra in bassa tensione - Parte 1;

CEI 17 - 13/2: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra in bassa tensione - Parte 2;

Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;

CEI 34 - 17: Sistemi di alimentazione a binario elettrificato per apparecchi di illuminazione;

CEI 64 - 8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

a) Condotti sbarre per distribuzione luce - Corrente nominale 63 A (Cu):

Struttura dell'involucro in lamiera d'acciaio zincato, costituente il conduttore di protezione, formante una robusta trave di supporto degli apparecchi e predisposta con prese di derivazione laterali per attacco con spina.

Grado di protezione standard IP 40;

Grado di protezione IP 55 raggiunto con accessori di tenuta;

Conduttori in rame elettrolitico non isolati.

b) Condotti sbarre per distribuzione F.M. - Corrente nominale massima 900 A:

Struttura dell'involucro in lamiera d'acciaio zincato, costituente il conduttore di protezione, predisposto con prese di derivazione laterali per attacco con cassetta;

Grado di protezione standard IP 40;

Grado di protezione IP 55 raggiunto con accessori di tenuta;

Conduttori in rame elettrolitico oppure in lega d'alluminio non isolati.

c) Condotti sbarre per trasporto energia - Corrente nominale min. 1000A

Struttura dell'involucro in lamiera stirata d'acciaio zincato, costituente il conduttore di protezione;

Grado di protezione minimo IP 21;

Conduttori in rame elettrolitico oppure in lega d'alluminio non isolati, inguainati con nastro poliestere rinforzato autoestinguente avente classe di temperatura F.

d) Condotti sbarre per trasporto energia di tipo compatto - Corrente nominale min. 1000A:

Struttura dell'involucro in lamiera d'acciaio zincato, costituente il conduttore di protezione;

Grado di protezione minimo IP 40;

Grado di protezione IP 55 raggiunto con accessori di tenuta;

Conduttori in rame elettrolitico oppure in lega d'alluminio, inguainati con nastro poliestere rinforzato autoestinguente avente classe di temperatura F, con successivo assiemaggio con nastro poliestere avente classe di temperatura B.

PRESCRIZIONI DI POSA

- Fissati con apposite staffe e pendini alle solette, alle pareti o disposti su predisposte piantane; i sostegni devono essere dimensionati in modo da garantire il perfetto supporto dei condotti anche se sottoposti agli sforzi elettrodinamici conseguenti a corto circuito.

- Impiego di componenti di costruzione standard, integrati da eventuali pezzi speciali, per adeguarsi alle esigenze dei percorsi e per conseguire l'installazione più corretta, quali:

- elementi ad angolo orizzontale e verticale;
- elementi a croce ed a T;
- elementi di riduzione;
- giunti terminali e di dilatazione;
- elementi passaparete normali e REI;
- elementi di testata con o senza organo di sezionamento;
- elementi di chiusura;
- cassette di derivazione con sezionatori valvola;
- spine di derivazione con o senza fusibili;
- accessori per il conseguimento del grado di protezione IP 55 (ove applicabili).

MODALITÀ DI COLLAUDO

Prove di tipo

- Conformi alle indicazioni delle norme CEI 17 - 13 e da eseguire solo su esplicita richiesta.

Prove di officina

- Da eseguire nello stabilimento di costruzione e consistenti nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI, comprendenti:

- verifica dimensionale;
- prove di tensione a frequenza industriale;
- misura della resistenza d' isolamento;
- prove d' inserimento delle cassette o delle spine;
- verifica delle targhettature.

Collaudi dopo la posa in opera

- Verifica qualitativa e quantitativa dei componenti e dei relativi collegamenti.
- Verifica della corretta posa.
- Verifica degli staffaggi.
- Verifica delle corrette condizioni di aerazione.

DOCUMENTAZIONE SPECIFICA DA PRODURRE

- Cataloghi dei condotti sbarre e degli accessori.
- Tabelle tecniche e dimensionali.
- Istruzioni per l'assieme e la manutenzione.
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio nonché degli attrezzi necessari per effettuare interventi di riparazione.
- Certificati delle prove.
- Dichiarazione di conformità.

Cabina ricevimento MT

In generale, all'interno del vano (nelle adiacenze del punto di consegna ACEA), verranno disposte le apparecchiature per il ricevimento della linea energia MT.

Ciascun quadro Ricevente comprenderà:

- una cella arrivo sezionamento (arrivo dal basso)
- una cella scaricatore tensione
- una cella scomparto protezione generale (DG-SF6)

Cabina MT

In generale, all'interno del vano a ridosso del punto di consegna ACEA, verranno disposte le apparecchiature per la trasformazione dell'energia a servizio delle parti comuni del comprensorio.

Ciascun quadro MT comprenderà:

- una cella arrivo sezionamento (arrivo dal basso)
- due celle protezione trasformatori (interruttori di macchina-SF6)

Tutte le celle interruttori SF6 saranno complete di protezioni 50/51/51N

Le Celle protezioni trafo, saranno contemplate anche le protezioni 26 e 64.

Norme di riferimento

I quadri e le apparecchiature saranno costruite e collaudate in conformità alle seguenti Norme:

Quadro:

Norma CEI 17-21

Norma IEC 694

Norma CEI 17-6

Norma IEC 298

Interruttori:

Norma CEI 17-1

Norma IEC 56

Protezioni generali:

Norma CEI 0-16

Norma CEI EN 60255

Sezionatori:

Norma CEI 17-9

Norma IEC 265

Trasformatori. di corrente:

Norma CEI 38-1 Norma IEC 185 Norma CEI 0-16

Trasformatori di tensione:

Norma CEI 38-2 Norma IEC 186 Norma CEI 0-16

Caratteristiche costruttive

Costruttivamente il quadro elettrico sarà costituito da unità di tipo normalizzato, adatte per essere installate addossate a parete, con accessibilità alle apparecchiature interne esclusivamente dal fronte. I quadri di media tensione dovranno essere in esecuzione protetta secondo la definizione delle Norme CEI 17-6 nonché a tenuta d'arco interno su tutti i lati della carpenteria sino a 16kA per 1 s (CEI EN 60198 App. AA). Le diverse sezioni saranno del tipo ad armadio autoportante con elementi modulari affiancati e consentiranno una facile aggiunta di ulteriori colonne su entrambe le estremità.

I quadri saranno completi di basamento di appoggio in carpenteria metallica.

Ogni cella sarà suddivisa in:

- scomparto "sbarre" che comunicando con quello adiacente costituirà il condotto sbarre nella parte superiore del quadro;
- scomparto "apparecchiature" contenente tutte le apparecchiature di manovra e protezione;
- scomparto "ausiliari" per eventuali strumenti di misura.

Ogni scomparto sarà completamente segregato dagli altri ed in particolar modo sarà possibile intervenire sugli scomparti "apparecchiature" anche in esercizio. Tale operazione sarà resa possibile tramite la manovra di un sezionatore controbarre il cui azionamento provocherà la chiusura di un setto di separazione con il condotto sbarre.

Saranno previsti blocchi meccanici per impedire l'accesso allo scomparto "apparecchiature" qualora vi siano parti in tensione.

Interruttori o sezionatori sottocarico saranno meccanicamente interbloccati con il relativo sezionatore controbarre in modo che ne sia impedita ogni manovra, altresì saranno previsti interblocchi meccanici con il sezionatore di terra che consentirà l'apertura della portella solo in posizione di chiuso (tale posizione potrà essere mantenuta fissa estraendo l'apposita chiave di blocco).

Gli interblocchi meccanici costituiranno anche garanzia contro qualsiasi falsa manovra.

Sarà previsto per tutta la lunghezza dei quadri un collettore di terra con una sezione minima di 125 mm². Le portelle saranno collegate a terra con una corda di rame da 25 mm².

In morsettiera dovranno essere riportati contatti liberi per eventuale riporto a distanza della posizione dei sezionatori di linea e di terra tramite sistema BMS (così come rilevabile dall'elenco punti allegato).

L'interruttore dovrà essere collegato a terra in due punti.

Dovranno essere collegate a terra tutte le leve di comando dei sezionatori.

Tutte le celle saranno numerate tramite targhette in alluminio fissate a mezzo viti.

Le sbarre in rame elettrolitico e i relativi supporti dovranno sopportare la corrente di cortocircuito corrispondente al potere di interruzione degli interruttori.

Il grado di protezione dell'involucro esterno dovrà essere IP30 (IP2XC norme IEC).

spessore minimo lamiera 25/10

trattamento delle lamiere sgrassatura, decappaggio, bonderizzazione, passivazione essiccazione

verniciatura a forno con polveri epossidiche

colorazione RAL da definirsi a cura della D.L.

spessore minimo verniciatura 60 micron

sistema di sbarre semplice con sbarre nude in rame elettrolitico

sostegni sbarre in vetropoliestere o resina epossidica

Caratteristiche elettriche generali

Le caratteristiche elettriche dovranno essere le seguenti:

tensione nominale isolamento	24 kV
tensione di esercizio	20÷23 kV
tensione di tenuta a frequenza industriale	50 kV
frequenza nominale	50 Hz
corrente nominale sbarre in esercizio continuo	630A
corrente nominale di corto circuito per 1 secondo	16 kA
tensione di prova ad impulso	125kV

sistema di distribuzione con neutro isolato
tensione circuiti ausiliari 230Vca, resistenze anticondensa 230 Vca
grado di isolamento circuiti ausiliari 2,5 kV

Accessori

Dovranno essere forniti i seguenti accessori:
targhette indicatrici in alluminio anodizzato;
fronte quadro completo di schema sinottico;
indicazione delle sequenze di manovra;
resistenze anticondensa all'interno di ogni pannello con umidostato di comando regolabile.

Cella risalita

Unità risalita cavi con struttura completa di:
sistema di sbarre principali
isolatori portanti
supporto terminali
attacchi per uscita in cavo
sinottico con schema elettrico

Arrivo linea (cella sezionatore)

Unità con sezionatore generale sottocarico comprensiva di:
sistema di sbarre principali
isolatori portanti
supporto terminali
attacchi per ingresso in cavo (da cunicolo esistente)
sinottico con schema elettrico
n° 3 derivatori capacitivi con lampade di presenza tensione
Sezionatore di terra con interblocco a chiave
contatti ausiliari sul sezionatore di messa a terra (per futuro sistema BMS)

Interruttore SF6

Unità arrivo con interruttore tipo SF6 protezione indiretta con struttura completa di:
sistema di sbarre principali
sinottico con schema elettrico
oblò di ispezione
n° 1 interruttore isolato in gas SF6 corrente nominale 630 A, potere di interruzione 16 kA, sganciatore di apertura a minima tensione, blocco a chiave sull'interruttore, 2 nA + 2 nC contatti ausiliari, pulsante di apertura, pulsante di chiusura, 3 spie luminose di segnalazione stato
n° 1 interruttore di manovra –sezionatore corrente nominale 630 A, potere di interruzione 16 kA, con isolamento in gas SF6 ed involucro in acciaio inox, sganciatore di apertura a minima tensione, blocco a chiave sull'interruttore, 2 nA + 2 nC contatti
n° 1 sezionatore a vuoto a tre posizioni, corrente nominale 630 A corrente di breve durata per 1s =16 kA comando manuale completo di:

- sezionatore di messa a terra
- blocco a chiave sul sezionatore rotativo
- blocco porta
- blocco a chiave sul sezionatore di messa a terra
- contatti ausiliari

n° 3 trasformatori di corrente rapporto di trasformazione 100/1A, 5VA, 5P10;
n°3 derivatori capacitivi con lampade di presenza tensione
n°1 relè a microprocessore omologato CEI 0-16 (IIa Edizione) con scheda contatti per selettività per protezione 50/51/51N.
n° 1 TA toroidale 120 mm chiuso collegato come da schema allegato
interruttore bipolare per ausiliari
resistenza anticondensa 230V

Dispositivo protezione generale

Il relè deve prevedere una protezione di massima corrente almeno a tre soglie temporizzabili in esecuzione almeno bipolare. Ciascuna soglia deve poter essere esclusa in modo indipendente dalle altre.

Il relè di protezione generale dovrà garantire la selettività logica crono-amperometrica con le protezioni di linea immediatamente a valle.

Le caratteristiche delle suddette protezioni sono:

Tempo base (di intervento) pari alla somma del tempo di misura della protezione e del tempo di emissione del comando di scatto (per grandezze d'ingresso pari a 1,2 volte il valore d'intervento tarato); deve essere per tutte le funzioni di seguito indicate minore o uguale a 50 ms. I tempi di intervento indicati di seguito sono comprensivi del tempo base d'intervento più l'eventuale ritardo intenzionale.

Campi di regolazione: la corrente nominale I_n della PG deve essere compatibile con i dispositivi di acquisizione delle grandezze primarie. I campi di regolazione previsti sono di seguito riportati (i campi indicati sono quelli minimi ammissibili, mentre i gradini indicati per le regolazioni sono quelli massimi ammissibili; i valori sono in percentuale della corrente nominale della PG).

– Prima soglia (attivabile a discrezione del distributore) ($I >$):

Valore (20% ÷ 120%), a gradini di 5%;

Caratteristica a tempo dipendente (tempo molto inverso, in accordo alla IEC 60255, VIT).

– Seconda soglia ($I >>$):

Valore (20% ÷ 500%), a gradini di 10%;

Caratteristica a tempo indipendente;

Tempo di intervento (0,05 ÷ 1) s, a gradini di 0,05 s.

– Terza soglia ($I >>>$):

Valore (80% ÷ 1500%), a gradini di 20%;

Caratteristica a tempo indipendente;

Tempo di intervento (0,05 ÷ 0,2) s, a gradini di 0,05 s.

Gli errori limite per le grandezze sono:

- amperometrico $\leq 5\%$;
- variazione dell'errore limite $\leq 3\%$;
- tempo di ricaduta ≤ 100 ms;
- rapporto di ricaduta $\geq 0,9$;
- errore limite sui tempi $\leq 3\% \pm 20$ ms;
- variazione dell'errore limite $\leq 1,5\% \pm 10$ ms.

Il relè deve inoltre prevedere una protezione di massima corrente omopolare con due soglie temporizzabili e regolabili in modo completamente indipendente fra loro.

Le caratteristiche della suddetta protezione sono:

Tempo base di intervento pari alla somma del tempo di misura della protezione e del tempo di emissione del comando di scatto (per grandezze d'ingresso pari a 1,2 volte il valore d'intervento tarato); deve essere per tutte le funzioni di seguito indicate minore o uguale a 50 ms. I tempi di intervento indicati di seguito sono comprensivi del tempo base.

Protezione di massima corrente di terra: la corrente nominale I_n deve essere compatibile con i dispositivi di acquisizione delle grandezze primarie. I campi di regolazione previsti sono i seguenti (i campi indicati sono quelli minimi ammissibili, mentre i gradini indicati per le regolazioni sono quelli massimi ammissibili; i valori sono in percentuale della corrente omopolare nominale della PG, e sono riferiti a una PG equipaggiata con un TO con corrente nominale primaria 100 A e secondaria di 1 A:

– Prima soglia ($I_0 >$):

valore (1% ÷ 20%), a gradini di 0,5%;

tempo di intervento (0,05 ÷ 1) s, a gradini di 0,05 s.

– Seconda soglia (I_2) ($I_0 >>$):

valore (10% ÷ 500%), a gradini di 10%;

tempo di intervento (0,05 ÷ 0,2) s, a gradini di 0,05 s.

Le caratteristiche del relé sono:

errori limite sul circuito amperometrico $\leq 5\%$;
variazione dell'errore limite $\leq 3\%$;
tempo di ricaduta ≤ 100 ms;
rapporto di ricaduta $\geq 0,9$;
errore limite sui tempi $\leq 3\% \pm 20$ ms;
variazione dell'errore limite $\leq 1,5\% \pm 10$ ms.
L'assorbimento del circuito amperometrico è $\leq 0,2$ VA.

Dispositivo protezione trasformatore

N°2 unità protezione trasformatore con interruttori complete di:

sistema di sbarre principali

sinottico con schema elettrico

oblò di ispezione

n° 1 interruttore isolato in gas SF6 corrente nominale 630 A, potere di interruzione 16 kA, sganciatore di apertura a minima tensione, blocco a chiave sull'interruttore, 2 nA + 2 nC contatti ausiliari, pulsante di apertura, pulsante di chiusura, 3 spie luminose di segnalazione stato

n° 1 interruttore di manovra –sezionatore corrente nominale 630 A, potere di interruzione 16 kA, con isolamento in gas SF6 ed involucro in acciaio inox, sganciatore di apertura a minima tensione, blocco a chiave sull'interruttore, 2 nA + 2 nC contatti

n° 1 sezionatore a vuoto a tre posizioni, corrente nominale 630 A corrente di breve durata per 1s = 16 kA comando manuale completo di:

- sezionatore di messa a terra
- blocco a chiave sul sezionatore rotativo
- blocco porta
- blocco a chiave sul sezionatore di messa a terra
- contatti ausiliari

n° 3 trasformatori di corrente rapporto di trasformazione 100/1A, 5VA, 5P10;

n°3 derivatori capacitivi con lampade di presenza tensione

n°1 relè a microprocessore omologato CEI 0-16 (IIa Edizione) con scheda contatti per selettività per protezione 50/51/51N.

n° 1 TA toroidale 120 mm chiuso collegato come da schema allegato

n°1 relè per la segnalazione sovratemperatura trafo (26).

n°1 relè per la protezione guasto a terra centro stella trafo (64).

interruttore bipolare per ausiliari

resistenza anticondensa 230V

Collaudi e verifiche

Il quadro dovrà essere sottoposto presso il costruttore alle prove di accettazione e di collaudo. Dovranno, inoltre, essere forniti i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su unità simili a quelle della presente fornitura.

Dei suddetti quadri dovranno essere forniti i seguenti dati e documenti:

schema unifilare

disegno d'assieme con dimensioni di ingombro

manuale di installazione e manutenzione del quadro

manuale di installazione e manutenzione delle apparecchiature principali

certificati di collaudo quadro

certificati di collaudo degli interruttori di potenza

certificati di collaudo dei TA e dei TV.

Trasformatori MT/BT

E' prevista l'installazione di trasformatori con le seguenti caratteristiche:

- Conformi alle normative: CEI 14.8 ed.1992 e IEC 76 e 726, doc. armon. Cenelec hd464 e hd 538
- con avvolgimento bassa tensione realizzato in banda d'alluminio, spire separate da interstrato in classe F

- avvolgimento di media tensione in conduttore d'alluminio isolato ad avvolgimento continuo a gradiente lineare senza interstrato;
- tensione nominale di isolamento 24kV, tensione primaria 20 kV
- sistema d'inglobamento MT. per colata sotto vuoto con una resina caricata e ignifuga
- carica attiva pulviolenta composta da allumina triidrata
- certificazioni da esibire in fase d'ordine:
 - * prova di penetrazione dell'umidità
 - * prova di condensazione
 - * prova di freddo
 - * prova di shock termico
 - * prova di funzionamento e di stoccaggio
 - * prova di condensazione salina
 - * misura della resistenza degli avvolgimenti
 - * misura del rapporto di trasformazione e controllo del gruppo di collegamento
 - * misura della tensione di corto circuito
 - * misura delle perdite dovute al carico
 - * misura delle perdite e della corrente a vuoto
 - * prove di tensione applicata
 - * prove di tensione indotta
 - * misura delle scariche parziali

dovranno essere comprese:

- sonde di temperatura negli avvolgimenti ed una sonda nel nucleo per collegamento alla centralina termometrica, cablate su morsettiera in scatola di derivazione
- manuale d'installazione e manutenzione

Nota: nello specifico, al fine di contenere i valori della corrente di corto circuito sui q.e. a valle, si considerano trasformatori con Vcc pari a 10%.

Comportamento al fuoco

E' prevista l'installazione di trasformatori con le seguenti caratteristiche:

- Conformi alle normative: CEI 14.8 ed.1992 e IEC 76 e 726, doc. armon. Cenelec hd464 e hd 538
- con avvolgimento bassa tensione realizzato in banda d'alluminio, spire separate da interstrato in classe F
- avvolgimento di media tensione in conduttore d'alluminio isolato ad avvolgimento continuo a gradiente lineare senza interstrato;
- tensione nominale di isolamento 24kV, tensione primaria 20 kV
- sistema d'inglobamento MT. per colata sotto vuoto con una resina caricata e ignifuga
- carica attiva pulviolenta composta da allumina triidrata
- certificazioni da esibire in fase d'ordine:
 - * prova di penetrazione dell'umidità
 - * prova di condensazione
 - * prova di freddo
 - * prova di shock termico
 - * prova di funzionamento e di stoccaggio
 - * prova di condensazione salina
 - * misura della resistenza degli avvolgimenti
 - * misura del rapporto di trasformazione e controllo del gruppo di collegamento
 - * misura della tensione di corto circuito

Nota: nello specifico, al fine di contenere i valori della corrente di corto circuito sui q.e. a valle, si considerano trasformatori con Vcc pari a 10%.

Classi ambientale e climatica

E' prevista l'installazione di trasformatori con le seguenti caratteristiche:

- Conformi alle normative: CEI 14.8 ed.1992 e IEC 76 e 726, doc. armon. Cenelec hd464 e hd 538
- con avvolgimento bassa tensione realizzato in banda d'alluminio, spire separate da interstrato in classe F

- avvolgimento di media tensione in conduttore d'alluminio isolato ad avvolgimento continuo a gradiente lineare senza interstrato;
- tensione nominale di isolamento 24kV, tensione primaria 23 kV
- sistema d'inglobamento MT. per colata sotto vuoto con una resina caricata e ignifuga
- carica attiva pulviro lenta composta da allumina triidrata
- certificazioni da esibire in fase d'ordine:
 - * prova di penetrazione dell'umidità
 - * prova di condensazione
 - * prova di freddo
 - * prova di shock termico
 - * prova di funzionamento e di stoccaggio
 - * prova di condensazione salina
 - * misura della resistenza degli avvolgimenti
 - * misura del rapporto di trasformazione e controllo del gruppo di collegamento
 - * misura della tensione di corto circuito

Accessori

Dovranno essere previsti i seguenti accessori:

Prese per regolazione tensione primaria +/- 2.5%

Protezioni in plexiglass per la schermatura delle prese di regolazione della tensione primaria, asportabili con attrezzo

Golfari di sollevamento

Carrello con ruote orientabili

Morsetti di terra

Targa con caratteristiche

Ventilatori assiali (comandati automaticamente dal controllo di temperatura)

Sensori termometrici

Accessori di cabina MT/BT

TAPPETO ISOLANTE PER CABINA M.T.

Sarà posato a pavimento anteriormente ai quadri M.T., sarà in gomma vulcanizzata e la superficie calpestata sarà antisdrucchiabile e risponderà alle seguenti caratteristiche:

LARGHEZZA NON INFERIORE A: 0.8 m

LUNGHEZZA NON INFERIORE A: lunghezza del quadro + 1 m

SPESSORE NON INFERIORE A: 5 mm

TENSIONE DI ESERCIZIO: 20 KV

TENSIONE DI PROVA: 40 KV

TENSIONE DI PERFORAZIONE: 120 KV

Il tappeto dovrà essere di tipo approvato dall' ISPEL e dovrà essere provvisto di marchiatura indelebile che oltre a comprovare l'omologazione di cui sopra (contrassegno ISPEL) dichiarerà anche la tensione di esercizio e di prova e/o di perforazione.

La marchiatura non dovrà poter essere staccata dal tappeto medesimo e non sarà pertanto accettata se stampigliata su etichette autoadesive o cartellini, etc.

PEDANA ISOLANTE PER CABINA M.T.

Sarà di tipo per interno costituita da una piattaforma in materiale isolante rinforzato o in legno verniciato e da quattro piedini isolanti divaricati per aumentare la stabilità al ribaltamento ed avrà le seguenti caratteristiche:

DIMENSIONI DI PIATTAFORMA: 0.5x0.5 m

ALTEZZA NON INFERIORE A: 0.25 m

TENSIONE DI ESERCIZIO: 20 KV

TENSIONE DI PROVA: 40 KV

La pedana dovrà essere di tipo approvato dall' ISPEL e dovrà essere provvista di marchiatura indelebile che oltre a comprovare l'omologazione di cui sopra (contrassegno ISPEL) dichiarerà anche la tensione di esercizio e di prova e/o di perforazione.

La marchiatura non dovrà poter essere staccata dalla pedana stessa e non sarà pertanto accettata se stampigliata su etichette autoadesive o cartellini, etc.

-GUANTI ISOLANTI

Saranno in gomma naturale vulcanizzata a cinque dita a forma anatomica senza soluzione di continuità e risponderanno alle seguenti caratteristiche:

MISURA: 10

LUNGHEZZA: 36 cm

TENSIONE DI PROVA: 30 KV

CORRENTE MASSIMA DI DISPERSIONE ALLA TENSIONE PROVA: 20 MA

TENSIONE MINIMA DI PERFORAZIONE: 40 KV

I guanti dovranno essere di tipo approvato dall' ISPEL e dovranno essere provvisti di marchiatura indelebile che oltre a comprovare l'omologazione di cui sopra (contrassegno ISPEL) dichiarerà anche la tensione di esercizio e di prova e/o di perforazione.

La marchiatura non dovrà poter essere staccata dai guanti stessi e non sarà pertanto accettata se stampigliata su etichette autoadesive o cartellini, etc.

Saranno riposti entro apposita custodia in metallo verniciato fissata a parete e provvista di scritta esplicatrice del contenuto e di riserva di talco.

- -Kit di primo soccorso
- -Torcia elettrica ad alimentazione autonoma

Cartelli monitori di attenzione

- procedure di primo soccorso, cassetta di pronto soccorso
- bacheca completa di schema unifilare di cabina

Locale tecnico prefabbricato in CAV

CABINA ELETTRICA PREFABBRICATA IN C.A.V.

-tipo ACEA a pianta rettangolare e copertura piana avente dimensioni esterne m 6.52 x 3.62 x 2.95 P x L x H e dimensioni interne m 6.20 x 3.30 x 2.70 P x L x H (dimensioni indicative).

-tipo Utente a pianta rettangolare e copertura piana avente dimensioni interne m 7 x 4 x >=2.70 (P x L x H indicativi).

La cabina sarà composta da pannelli prefabbricati verticali e pannelli di copertura in cemento armato vibrato, armati con ferri longitudinali e rete elettrosaldata.

Il manufatto sarà composto dalla fornitura, trasporto e montaggio dei seguenti materiali:

Pannelli prefabbricati verticali esterni di tamponamento in cemento armato vibrato, con rifinitura esterna liscia a fondo cassero di spessore cm 16, armati con ferri longitudinali e rete elettrosaldata, completi di tinteggiatura interna ed esterna;

Pannelli di copertura in cemento armato vibrato avente spessore non inferiore a cm 16.

- Impermeabilizzazione solaio di copertura con doppio foglio di guaina.

SERRAMENTI

- N° 1 Porta 2 ante con sopraluce fisso dim. mm 1200 x 2300;
- N° 2 Griglie in vetroresina dim. mm 1200 x 500 (indicativi).

MATERIALI

La struttura sarà realizzata in conglomerato cementizio armato di classe Rck 350. Il calcestruzzo utilizzato sarà additivato con idonei fluidificanti - impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. Gli inerti saranno accuratamente scelti, costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche limose ed argillose. L'armatura sarà costituita da un doppio strato di reti elettrosaldate e da armature del tipo Fe B 44 K.

PARETI

Le pareti saranno realizzate in calcestruzzo vibrato armato confezionato con cemento ad alta resistenza.

COPERTURA

La copertura del box sarà ancorata alla struttura mediante boccole filettate.

FINITURE

Le pareti interne ed il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco. Le pareti esterne e l'elemento di copertura saranno trattati con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti e additivi

che garantiscono ottima resistenza agli agenti atmosferici, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura (-20°C + 60°C).

Quanto sopra, fa riferimento alle cabine ACEA e cabine cliente di ricevimento/trasformazione allestite fuori terra.

Impianto di terra

Dispersore a croce

RIFERIMENTI NORMATIVI:

CEI 11.1, CEI 64.8, CEI 81.1, DPR n° 547

GENERALITÀ:

dispersore a lunghezza fissa, profilato con sezione a croce, con corpo:

in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione, completo di morsetti a collare, morsetti semplici o passanti, piastra a 3 fori

Resistenza meccanica alle sollecitazioni di trazione e torsione dovute ad assestamento del terreno e a movimenti di terra in superficie.

POSA: adatto per profonde infissioni e per terreni duri, con estrema aderenza terreno dispersore.

PRESTAZIONI:

-resistenza alla corrosione. Rivestimento di protezione con zincatura a caldo per immersione dopo la lavorazione

Lunghezze: 1m – 1,5 m – 2 m – 2,5 m – 3 m

L'esecuzione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, modalità di infissione, sforzo di compressione, etc).

NORME DI ESECUZIONE:

Il dispersore sarà installato in un pozzetto con posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e misura e in maniera tale da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, corrosione elettrochimica, etc).

La posizione garantirà una distanza al successivo dispersore non inferiore alla somma delle rispettive lunghezze.

Il dispersore sarà adatto per profonde infissioni e per terreni duri, con estrema aderenza terreno-dispersore.

Dovranno essere utilizzati opportuni accessori per l'allacciamento ai conduttori di terra e al collettore del pozzetto.

Essendo il dispersore tubolare, l'installazione sarà realizzata ad evitare mezzi e sforzi che deformino apprezzabilmente la verticalità dell'elemento, ne danneggino l'estremità superiore e ne deteriorino il rivestimento protettivo.

Nel caso di installazione di dispersore a piastra, il posizionamento nel terreno sarà effettuato a 0,5 m

dalla superficie di calpestio ed opportunamente ricoperto con terra, argilla, humus, limo o butanite.

Non saranno accettati riempimenti con ghiaia, ciottoli o materiale di risulta di cantiere.

L'impianto nel complesso sarà comunque realizzato nel rispetto delle normative vigenti e indicazioni di progetto.

Conduttore di terra a fune

RIFERIMENTI NORMATIVI:

CEI 11.1, CEI 64.8, CEI 81.1, DPR n° 547

GENERALITÀ: elemento dispersore realizzato in fili rame/ acciaio zincato a caldo per immersione e trascinamento dopo lavorazione, a conformazione spiroidale.

POSA: fissa, in vista o nel terreno, adatto per collegamenti di terra o per parafulmini a gabbia di Faraday

PRESTAZIONI:

-resistenza alla corrosione in terreni normali e agli agenti atmosferici, se realizzati in rame o in acciaio zincato a fuoco.

Piastra collettore

RIFERIMENTI NORMATIVI:

CEI 11.1, CEI 64.8, CEI 81.1, DPR n° 547

GENERALITÀ: piastra per collegamenti equipotenziali con bulloni e dadi in acciaio inox per il fissaggio dei capicorda, corpo in acciaio inox o ZF zincata a caldo per immersione dopo lavorazione, completo di coperchio in plastica antiurto.

POSA: fissa, in vista, o in cassetta di ispezione o pozzetto, con distanziatori

Dimensioni: 280x40x5 mm, 2 fori ancoraggio, 6 fori derivazione

280x50x5 mm, 2 fori ancoraggio, 6+6 fori derivazione

Conduttore di terra piatto

RIFERIMENTI NORMATIVI:

CEI 11.1, CEI 64.8, CEI 81.1, DPR n° 547

GENERALITÀ: elemento dispersore realizzato in piattina di rame, o acciaio zincato a fuoco.

POSA: fissa, in vista o nel terreno, adatto per collegamenti di terra o per parafulmini a gabbia di Faraday

PRESTAZIONI:

- resistenza alla corrosione in terreni normali e agli agenti atmosferici, se realizzati in rame o in acciaio zincato a fuoco.

Dimensioni: 20x3 mm, sezione 60 mmq - 25x3 mm, sezione 75 mmq - 30x3 mm, sezione 90 mmq - 40x3 mm, sezione 120 mmq - 40x4 mm, sezione 160 mmq - 50x4 mm, sezione 200 mmq

Rete gas metano

Quanto riportato ai punti seguenti è vincolante per la successiva presa in consegna della rete di distribuzione gas, realizzata da terzi, da parte di ITALGAS e costituiscono pertanto onere a carico della impresa appaltatrice.

Prescrizioni tecniche generali

La rete gas metano dovrà essere realizzata/progettata secondo criteri di sicurezza e di buona tecnica, nel rispetto delle prescrizioni di legge, delle normative tecniche e delle specifiche Italgas con particolare riferimento a:

D.M. 16/04/2008

Codice della strada e relativo Regolamento di esecuzione e attuazione,

- UNI 9165
- UNI 9860
- UNI 8827
- UNI 10576
- Specifica tecnica per Saldatura Polietilene
- Specifica Collaudi – prove di tenuta a Pressione
- Specifica lavori di reinterro
- Specifica Costruzione rete
- Scheda Tecnica Valutazione tubazione

Prescrizioni tecniche PARERE FAVOREVOLE ITALGAS del 16-05-2019 Prot. 19136FIN0015

Si comunica che la rete gas metano da realizzare nella località CECCHIGNOLA, progettata da F&M Ingegneria, è risultata compatibile con il sistema distributivo esistente nel territorio comunale di Roma - Impianto AEEGSI n° 36204, vanno rispettate comunque le seguenti prescrizioni:

Nell'estensione rete suddetta, classificata di IV specie dovranno essere utilizzati tubi Serie S5 (SDR 11) per la media pressione. (Norme di riferimento UNI EN 1555 parti 1 e 2, UNI CEN/TS 1555 parte 7, UNI 9034).

- *Per quanto concerne la posa delle condotte in prossimità di fabbricati, di altri servizi interrati, di ogni tipo di tranvia urbana, in relazione alla specie della condotta, alla sede ed alle condizioni di posa, devono essere rispettate le distanze di sicurezza indicate nella norma UNI EN 12007 1/2/3/4, norma UNI 9165 per le reti di distribuzione e nella norma UNI 9860 per gli impianti di derivazione d'utenza.*

- I sistemi di distribuzione dopo la posa in opera, al fine di accertarne la corretta realizzazione e garantire un'adeguata sicurezza, devono essere sottoposti ai collaudi indicati dalla norma UNI 9165 per le reti di distribuzione e UNI 9860 per gli impianti di derivazione d'utenza.
- Le nicchie per i misuratori devono essere realizzate al di fuori delle proprietà private ed accessibili da strada pubblica.

Ad opere eseguite, ci dovrà essere trasmessa la documentazione, per permettere i controlli tecnici post esecuzione e verifica di conformità, nello specifico:

Certificato di regolare esecuzione delle opere (a D.M. 16/04/2008 e successive modificazioni, a norme UNI relative), comprendente relazione tecnica dell'opera eseguita, a firma del Direttore dei Lavori incaricato;

Relazione sullo stato di consistenza della rete, approvata dal Responsabile del procedimento;

Elaborati grafici riportanti il posizionamento delle condotte (ed accessori) e le relative informazioni identificative (quote, distanze, diametri, materiali, dettagli dei lavori, ecc);

Certificato di taratura degli strumenti utilizzati per il collaudo;

Verbale prova di tenuta corredato del diagramma a firma del Direttore dei Lavori;

Eventuale verbale prova di isolamento (per condotte in acciaio);

Esiti prove distruttive (su condotte in PEAD) o non distruttive (su condotte in acciaio) effettuate sulle singole giunzioni;

Copia del certificato di qualifica dei saldatori;

Copia del certificato di revisione biennale delle saldatrici impiegate per il Polietilene;

Materiali posti in opera, originali dei certificati di collaudo, origine e conformità alle specifiche, al D.M. 16/04/2008 e/o D.M. 17/04/2008 e/o altre normative applicabili, rilasciati dai produttori.

Parametri progettuali

Al fine di garantire l'integrazione tra quanto verrà realizzato e la rete gas in esercizio, la rete che verrà eseguita a cura del Ministero della Difesa, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Tratto re di collegamento tra rete Italgas e proprietà privata:

- collegamento alla rete Italgas, presente in via Giovanni Kobler (Dn 100 acc.), lunghezza 50 metri, De 125.
- pressione al punto di allaccio, rete Italgas, bar 4.2;
- diametro e materiale al punto di allaccio, con rete Italgas: De 125 S5

Sviluppo rete, entro Urbanizzazione "Cecchignola"

- pressione di esercizio, nuova rete (D.M. 16.04.2008) IV° specie;
- profondità minima di posa, dalla generatrice superiore del tubo: 1.00 metri;
- diametro e materiale per tubazione in nuova urbanizzazione: De 125 S5;
- materiale: Polietilene serie S;
- V max [m/s]: 25.

Controlli tecnici post esecuzione e verifica di conformità:

A corredo dell'opera eseguita e collaudata l'impresa appaltatrice dovrà fornire la seguente documentazione:

- 1) Relazione tecnica dell'opera eseguita, con specifico riferimento al rispetto delle norme legislative e tecniche in vigore, sottoscritta dal professionista incaricato;
- 2) Copia dei Certificati di origine dei materiali con quanto previsto dal Regolamento sui prodotti da costruzione 305/2011/UE, dei "pezzi speciali" o raccordi, utilizzati per la costruzione delle opere;
- 3) Copia del Certificato di abilitazione del saldatore secondo le Norme UNI 9737-10520-10521;
- 4) Copia del Patentino del saldatore di tubazioni in acciaio secondo le Norme UNI EN 287/1;
- 5) Copia del Certificato di calibratura della saldatrice secondo le Norme UNI 10565-10566;
- 6) Copia del Certificato di calibratura della saldatrice (per tubi in acciaio) UNI EN 12100-1 EN 12100-2;
- 7) Copia dei Rapporti di prova riguardante l'esecuzione di saldature effettuate per giunzione delle condotte in polietilene;
- 8) Copia degli esami radiografici o ad ultrasuoni delle saldature eseguiti;

- 9) Elenco e registro dei tubi e dei pezzi speciali (raccordi, manicotti, tes, curve, giunti dielettrici, etc) utilizzati con le indicazioni delle lunghezze e delle saldature effettuate;
- 10) Elaborato grafico scala 1:2000 che riporti la posizione planimetrica delle condotte gas di trasporto e di distribuzione, inclusi gli allacciamenti alle utenze;
- 11) Elaborato grafico scala 1:500 che riporti la posizione delle condotte su base territoriale e le relative informazioni identificative, quali:
quote di rilevazione del posizionamento;
distanze dai fabbricati o da altri punti significativi per rilevare il posizionamento della tubazione gas;
diametri delle tubazioni;
profondità di interramento;
rilevazione di altri elementi tecnici, quali: Gruppi di riduzione, centraline e piantane di protezione catodica, valvole di intercettazione, punti di pressione, punti di sfiato o spurgo, etc.
- 12) Schizzi quotati di particolari costruttivi tecnici significativi (sovrappassi, sottopassi, gallerie, alvei, cunicoli, etc);
- 13) Copia dei Permessi di Enti (Provincia, Anas, etc.) e relative prescrizioni degli Enti;
- 14) Certificati di collaudo della rete relativi a:
Prova di tenuta secondo DM 16/4/2008 e successive modifiche con relativa certificazione degli strumenti utilizzati;
- 15) Verbale di regolare esecuzione redatto dal D.L. e controfirmato dall'impresa;
- 16) Verbale di consistenza dei beni da affidare in comodato.

Italgas prima della messa in gas dell'impianto, e dopo aver concluso con esito positivo la verifica documentale, eseguirà una prova di tenuta dell'impianto e verifiche tecniche in campo, a cura e spese dell'impresa esecutrice, atte ad accertare la corrispondenza di quanto realizzato con il progetto.

Qualora nel corso delle verifiche suddette, siano riscontrate gravi inadempienze da parte del soggetto esecutore dell'opera o nel caso i materiali non corrispondano alle indicazioni fornite, Italgas SpA non prenderà in carico alcun impianto e l'impresa appaltatrice dovrà provvedere a proprie spese alla risoluzione delle anomalie indicate da Italgas al fine di permettere la presa in carico dell'impianto e l'erogazione del gas alla Stazione Appaltante.

Reti interne di distribuzione del gas

Per rete interna di distribuzione del gas si intende il complesso di tubazioni e relativi accessori da installare all'interno delle singole unità immobiliari, dall'uscita del contatore fino agli attacchi degli apparecchi di utilizzazione del gas. In conformità al DM 37/2008 gli impianti del gas ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Dimensionamento

Il dimensionamento della rete sarà tale da consentire che il gas arrivi in quantità sufficiente a tutti gli apparecchi in modo che questi possano funzionare simultaneamente al loro regime massimo.

L'alimentazione degli impianti interni avverrà sempre in bassa pressione. La perdita di carico massima ammessa tra il misuratore ed uno qualsiasi degli apparecchi di utilizzazione è di 5 mm H₂O.

I diametri delle tubazioni degli impianti interni non saranno mai inferiori a 1/2" e dovranno essere adeguati alle erogazioni previste.

Salvo appositi calcoli che giustificano un diverso dimensionamento, i diametri delle tubazioni saranno desunti dalle norme vigenti.

Posa in opera delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere di norma collocate a vista.

È permessa anche l'installazione sottotraccia delle tubazioni nel rispetto delle prescrizioni di cui alla norma UNI 7129; è comunque vietata la posa sottotraccia di ogni tipo di congiunzione o saldatura.

È ammesso l'attraversamento di vani chiusi o intercapedini, purché il tubo venga collocato in una apposita guaina aperta alle due estremità comunicanti con ambienti areati.

È comunque vietata la posa in opera di tubi nelle canne fumarie, nei condotti per lo scarico delle immondizie, nei vani per ascensore o per il contenimento di altre tubazioni.

È vietata la posa in opera di tubi sotto le tubazioni dell'acqua, e l'uso dei tubi come messa a terra di apparecchiature elettriche (compreso il telefono), il contatto fra l'armatura metallica della struttura del fabbricato ed i tubi del gas.

Si eviterà di porre tubi per gas in vicinanza di bocchette di ventilazione; comunque per il gas con densità inferiore a 1, il tubo verrà posto al di sopra di queste.

Le tubazioni dovranno essere collocate ben diritte a squadra. I disturbi per condensazioni saranno eliminati adottando pendenze maggiori o uguali allo 0,5% e collocando nei punti più bassi i normali dispositivi di raccolta e scarico delle condense. Per tratti di tubazioni maggiori di 2 m che scaricano nel contatore, è obbligatoria l'inserzione di un sifone immediatamente a valle del contatore.

Le tubazioni in vista dovranno essere sostenute con zanche murate, distanziate non più di 2,5 m per diametri fino a 1" serie gas, di 3 m per diametri maggiori di 1" serie gas e comunque disposte in modo da non potersi muovere accidentalmente dalla propria posizione.

Negli attraversamenti di muri, le tubazioni non dovranno presentare dei giunti ed i fori passanti saranno sigillati con malta di cemento (mai con gesso). Per quanto riguarda la distribuzione con gas di petrolio liquefatto, negli attraversamenti di muri le tubazioni dovranno essere protette con altro tubo esterno di diametro maggiore. Nell'attraversamento di pavimenti, il tubo sarà infilato in una guaina sporgente di 2 o 3 cm dal pavimento e l'intercapedine fra tubo e guaina dovrà essere riempita con bitume e simili.

I muri forati sono considerati come un'intercapedine.

È ammessa la curvatura dei tubi purché, l'angolo compreso fra i due tratti di tubo sia uguale o maggiore di 90°. Le curvature saranno eseguite sempre a freddo.

A monte di ogni apparecchio di utilizzazione o di ogni flessibile dovrà essere sempre inserito un rubinetto di intercettazione.

Se il contatore è situato all'esterno, sarà inserito un rubinetto immediatamente all'interno dell'alloggio, salvo il caso in cui la tubazione interna non presenti giunti fino al rubinetto di intercettazione dell'apparecchio.

Ogni rubinetto di intercettazione dovrà essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e chiuso.

I tratti terminali dell'impianto, compresi quelli ai quali è previsto l'allacciamento degli apparecchi di utilizzazione e quelli dei dispositivi di raccolta e scarico delle condense, dovranno essere chiusi a tenuta con tappi filettati. È vietato l'uso dei tappi di gomma, sughero od altri sistemi provvisori.

Impianti di distribuzione.

Tubazioni

Nella realizzazione della rete interna sono ammesse tubazioni realizzate con:

acciaio nero trafilato, giunti filettati, raccordi in ghisa malleabile a bordi rinforzati mediante saldatura; filettature eseguite la norma vigente (filettature stagne su filetto); tenuta sui filetti assicurata mediante applicazione di canapa con mastici adatti ed inalterabili, o nastro di tetrafluoruro di etilene, o, mediante altri materiali equivalenti specificatamente dichiarati idonei, anche per il gas di petrolio liquefatto, dal fabbricante. Tassativamente escluso l'uso di biacca, minio, e materiali simili;

acciaio trafilato zincato, giunti filettati, raccordi in ghisa malleabile zincata; altre prescrizioni uguali a quelle indicate nel paragrafo precedente;

acciaio liscio, giunti saldati autogeni od all'arco elettrico;

rame, con giunzioni realizzate mediante saldatura capillare, e brasatura, e con giunti meccanici senza guarnizioni;

Le tubazioni collocate in sottosuolo saranno provviste di un adeguato rivestimento protettivo (tela juta e bitume, adesivi plastici e simili).

Le tubazioni collocate sottotraccia ove ammesse saranno dotate di guaina esterna di protezione.

Le guarnizioni dovranno essere di gomma sintetica o di altri prodotti aventi caratteristiche di elasticità e inalterabilità nei confronti del gas distribuito.

I rubinetti saranno di ottone, di bronzo o di altro materiale idoneo con azione libera non minore del 75% della sezione del tubo.

Valvolame

Valvola di intercettazione combustibile

Valvola di intercettazione del combustibile a riarmo manuale, certificata e tarata a banco INAIL. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Ad azione positiva. Taratura 98°C (e 110°C).

Attacchi filettati F x F 1/2" (da 1/2" a 2"). Attacco pozzetto 1/2" M. Corpo in ottone. Molla in acciaio inox. Lunghezza capillare 5 m (e 10 m, per taratura 110°C solo 5 m). Temperatura massima (lato valvola) 85°C. Temperatura massima (lato sensore) +20% della temperatura di taratura. Pressione massima di esercizio (lato valvola) con utilizzo di combustibile gas 50 kPa. Pressione massima di esercizio (lato sensore) 12 bar.

Elettrovalvola gas, normalmente chiusa con riarmo manuale

Elettrovalvola gas, normalmente chiusa, con riarmo manuale.

Pmax: 500 mbar.

Classe A - Gruppo 2.

Grado di protezione: IP 65.

Norme: EN 161 - Direttiva ATEX (II 3G - II 3D)

Giunto antivibrante per impianti a gas

Giunto antivibrante per impianti a gas. Conforme norme UNI EN 676.

Versione filettata: corpo AISI 316L, raccordi fissi maschio: FE 37.

Versione flangiata: corpo AISI 321, raccordi flangiati liberi: ASTM A 105 - PN 10.

Accoppiamento con controflangia EN 1092-1.

Regolatore a chiusura per gas, a doppia membrana. Attacchi filettati

Regolatore a chiusura per gas, a doppia membrana.

Pressione ingresso max: 500 mbar

Campo di temperatura: 15÷60°C.

Prese di pressione a norme

Regolazione e chiusura a flusso zero a norme UNI EN 88.

Conforme Direttiva ATEX (II 2G - II 2D).

Attacchi filettati o flangiati (Accoppiamento con controflangia EN 1092-1)

Filtro per gas

Filtro per gas con attacchi filettati avente le seguenti caratteristiche:

Pressione max: 2 bar.

Presa di pressione a monte a norme UNI.

Capacità filtrante: Ø ≥50 µm.

Capacità di filtrazione: G 2(secondo EN 779)

Omologato CE

Filtro per gas con attacchi flangiati avente le seguenti caratteristiche:

Corpo PN 16.

Accoppiamento con controflangia EN 1092-1.

Pressione max: 2 bar.

Presa di pressione a monte a norme UNI

Capacità filtrante: Ø ≥50 µm.

Classe di filtrazione: G 2 (secondo EN 779)

Omologato CE

Rete fognaria

Generalità

Il presente sottoarticolo di lavoro riguarda la realizzazione di una rete fognaria comprendente:

- Una rete di scarico delle acque nere, a partire dalla quota del piano terra fino alla vasca Imhoff;
- Una rete di scarico delle acque bianche "meteoriche" raccolte dai tetti delle palazzine che andrà a confluire nelle vasche di accumulo delle acque meteoriche precedentemente descritte;
- Una rete di scarico delle acque di piazzale che confluirà nelle vasche di prima e seconda pioggia (quest'ultima destinata ad innaffiamento aiuole) per poi raggiungere la rete fognaria esistente di caserma.

Impianti di trattamento acque di scarico – Drainage water treatments

Degrassatore

Degrassatore in polietilene monoblocco, completo di coperchio a vite sia per l'ispezione centrale ed il prelievo di grassi e materiali flottanti che per il prelievo di sabbie ed inerti. Dotato di tronchetto in entrata in PVC o PP, tronchetto di acque depurate in uscita in PVC con guarnizione esterna in neoprene, deflettore a T in uscita e tappo di ispezione. Da utilizzare come manufatto di pretrattamento dei reflui contenenti materiale flottante, provenienti da mense e cucine.

Impianti di trattamento acque di prima pioggia

Il sistema di trattamento fuori linea di acque di prima pioggia dimensionato secondo le richieste della L.R: 27 maggio 1985 n.62, sarà costituito da serbatoi rotostampati in polietilene lineare di alta densità (LLDPE) con tubazioni di collegamento in PVC.

Una volta riempite le vasche di accumulo le successive piogge, definite secondarie e teoricamente non inquinate, confluiranno direttamente nel corpo recettore/stazione di sollevamento grazie al pozzetto scolmatore posizionato a monte della vasca stessa.

L'acqua inquinata viene stoccata e rilanciata da una pompa sommersa che si attiva mediante quadro elettrico che regola lo svuotamento dell'accumulo in modo che dopo 48/72 ore dall'evento di pioggia il sistema sia pronto per un nuovo ciclo di funzionamento. Il sistema di trattamento per recapito in corso idrico superficiale (D.L.vo 152/06) è costituito da un disabbiatore ed un de oliatore con filtro a coalescenza. Prima dell'immissione del refluo trattato nel recettore finale è previsto un pozzetto prelievi nel quale possono svolgersi i campionamenti per le opportune analisi del refluo

L'impianto comprende un pozzetto scolmatore, un sistema di n.2 serbatoi di accumulo/rilancio con valvola di chiusura automatica e pompa sommersa temporizzata, un sistema di disoleatura dimensionato secondo normativa UNI-EN858-1 e conforme alle richieste del D.Lgs 152/2006. Il compito di disabbiatore è svolto dalla prima cisterna di accumulo nella quale si depositano i materiali in sospensione.

Pozzetto scolmatore

Pozzetto scolmatore monoblocco rotostampato in polietilene lineare ad alta densità (LLDPE) dotato di n. 3 tronchetti in PVC con guarnizione in gomma N.B.R. l'uscita ed il collegamento al by-pass.

Sistema di accumulo/rilancio

Sistema di accumulo/rilancio costituito da cisterne monoblocco rotostampate in polietilene lineare ad alta densità (LLDPE) dotate di chiusino di ispezione filettato in polipropilene, di n. 1 valvola antireflusso e di n. 1 elettropompa sommersa corredata di quadro elettrico. Nel caso di sistema composto le cisterne sono predisposte per collegamento tramite giunti flangiati

Desabbiatore

Vasca desabbiatrice, in monoblocco rotostampato in polietilene lineare ad alta densità (LLDPE) con pianta circolare ed all'interno disposte due condotte semisommerse di ingresso ed uscita poste a quote diverse. La vasca sarà munita di chiusino di ispezione filettato in polipropilene.

Pozzetto prelievo

Pozzetto installato a valle dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia che permette di effettuare prelievi per le analisi delle acque in uscita. Il pozzetto sarà realizzato in polietilene alta densità (LLDPE) Tale materiale attribuisce ai pozzetti caratteristiche di:

- impermeabilità, non permettendo la perdita di liquido da e per l'esterno, ottenendo così la massima sicurezza per l'ambiente circostante;
- Resistenza chimica, poiché gli agenti chimici nei liquidi e nel terreno circostante non riescono ad aggredire le pareti del pozzetto;
- Resistenza meccanica
- Accessori
- Valvola antireflusso
- Timer elettronico digitale
- Quadro elettrico di controllo elettropompa

Modalità di installazione

L'installazione delle vasche del sistema dovrà avvenire interrato o se all'esterno, all'interno di vasca in c.a. con riempimento e rinfranco tramite sabbia per un'altezza equivalente ai $\frac{3}{4}$ dell'altezza delle vasche stesse.

Per l'installazione tramite modalità di interro sarà necessario preparare una buca di idonee dimensioni con fondo piano, in modo che intorno al serbatoio vi sia uno spazio di almeno 30/40 cm. In presenza di terreni pesanti (es: substrato argilloso) e/o falda superficiale la distanza deve essere

almeno di 50 cm; stendere sul fondo dello scavo un letto di sabbia alto più di 15 cm in modo che il serbatoio poggi su una base uniforme e livellata. Lo scavo dovrà essere realizzato almeno ad 1 m di distanza da eventuali costruzioni. Dopo la posa dei serbatoi totalmente vuoti sul letto di sabbia distribuito sul fondo dello scavo, sarà necessario riempire progressivamente il serbatoio con acqua e contemporaneamente rinfiancare con sabbia: procedere per strati successivi di 15/20 cm riempiendo prima il serbatoio e successivamente rinfiancando con sabbia compattata. Non usando mai materiale che presenti spigoli vivi. Dopo aver riempito e rinfiancato in modo adeguato il serbatoio, sarà necessario ricoprirlo gradualmente con del terreno vegetale per 20/30 cm, lasciando liberi i tappi di ispezione. In questo modo l'area interessata è pedonabile ed è vietato il transito di automezzi fino a 2 m di distanza dallo scavo. In caso di falda superficiale sarà necessario realizzare sul fondo dello scavo una soletta in calcestruzzo e stendere un letto di sabbia di 10cm per riempire gli spazi delle corrugazioni presenti alla base delle cisterne. Per rendere il sito adatto per il transito veicolare leggero sarà necessario realizzare, in relazione alla portata, una idonea soletta autoportante in cemento armato con perimetro maggiore dello scavo del serbatoio in modo da evitare che il peso della struttura gravi sul manufatto stesso.

In caso di falda superficiale e/o in aree interessate da substrato argilloso sarà necessaria una relazione geotecnica approfondita redatta da un professionista specializzato. In relazione ai risultati dell'indagine il tecnico incaricato definisce il livello di spinta della falda e quindi dimensiona al meglio il rinfianco e la soletta; in particolare deve prevedere rinfianchi laterali tali da avere la portanza necessaria per resistere alle forti spinte laterali.

Vasche Imhoff

Vasca biologica Imhoff in polietilene monoblocco con struttura nervata e calotta rinforzata con struttura in acciaio inox aisi 304, completa di due coperchi a vite per l'ispezione centrale, per l'ispezione laterale e per il prelievo fanghi. Dotata di tronchetto di entrata in PVC o PP, tronchetto di uscita acque depurate in PVC con guarnizione esterna in neoprene, deflettore a T (o curva a 90°) in uscita; potenzialità da 20 a 150 A.E.; interamente riciclabile.

Modalità di installazione

Realizzare lo scavo di dimensioni adeguate. Stendete sul fondo dello scavo uno strato di sabbia o altro inerte pezzatura da 0 a 5 mm dello spessore di 10 cm. Inumidite la sabbia. Livellate il piano di appoggio della Biologica Imhoff in polietilene.

Raccordare l'uscita della Vasca Imhoff HT ad una cameretta d'ispezione con tubo in PVC

Raccordare l'entrata con idonea tubazione.

Riempire la vasca di acqua al fine di avviare correttamente il processo biologico.

Procedere al rinfianco con sabbia umida o altro inerte pezzatura da 0 a 5 mm. Rifinite la sommità del rinfianco

Desolatori

Il Separatore di olii ed idrocarburi prefabbricato in polietilene è costituito da due moduli distinti accoppiati in cui sono presenti il dissabbiatore, il filtro a coalescenza e l'otturatore automatico. Il sistema è composto dalle seguenti fasi:

ingresso reflui dotato di deflettore idraulico atto a smorzare i flussi più violenti.

dissabbiatore prima camera idonea alla decantazione di materiali inerti più pesanti dell'acqua, utile ad evitare il proseguire di tali inquinanti a danno delle fasi successive.

filtro a coalescenza in grado di migliorare il rendimento del processo di flottazione fino a consentire la separazione di piccole particelle di olio emulsionato e quindi difficilmente removibili; nella versione standard realizzato con elemento in materiale plastico filtrante.

otturatore automatico dispositivo che consente di chiudere il collettore di uscita automaticamente servendosi dell'azione di una particolare forma otturatrice; la chiusura del collettore avviene non appena la camera di stoccaggio olii ed idrocarburi separati risulta colma.

Camera stoccaggio idrocarburi vano sulla cui superficie si raccolgono gli inquinanti e vi sostano fino al momento della evacuazione.

Il deoleatore con filtro a coalescenza è definito di classe I secondo la norma UNI-EN 858-1 e 2

Modalità di installazione

- scavo: realizzare lo scavo di dimensioni adeguate. stendete sul fondo dello scavo uno strato di sabbia o altro inerte pezzatura da 0 a 5 mm, dello spessore di 10 cm. inumidite la sabbia e livellate il piano di appoggio prima di posizionare il manufatto.

- riempimento: riempire la vasca di acqua pulita al fine di avviare correttamente il processo di separazione.
- rinfiando e rifinitura: rinfrancare con sabbia umida o altro inerte pezzatura da 0 a 5 mm. rifinite la sommità del manufatto con una calotta in cls alleggerito spessore 5 cm, o con un getto in calcestruzzo armato in caso di carrabilità veicolare, avendo cura di dotare il manufatto dell'apposito pozzetto d'ispezione

Impianti di recupero acque piovane

Al presente capitolo vengono identificate le apparecchiature che costituiscono l'impianto per il recupero delle acque meteoriche

Serbatoi per la raccolta delle acque meteoriche in polietilene per installazione sotterranea.

Serbatoi installabile in aree carrabili da automobili.

Chiusino con compensazione continua di altezza e livello, inclinabile fino a 5°. Piastra di copertura classe B conforme con EN 124 in ghisa grigia. Chiusino antibambino , chiave di estrazione inclusa.

- Entrata D=100mm con stabilizzatore di imbocco integrato
- Uscita D=100mm con sifone tubo di troppo pieno, elemento di tenuta per tubo vuoto D=100MM E POSSIBILTA DI RACCORDO FINO d=150mmper collegamento e aerazione
- Entrata con manicotto a spina, uscita con elemento di tenuta per tubo vuoto con estremità a punta per raccordo con tubo PVC-KG ai sensi della norma DIN 19537.

Dimensioni:

- Volume utile 6000 lt
- Diametro 1760 mm
- Altezza 2300 mm
- Filtro Dinamico

Il filtro dinamico per la filtrazione delle acque meteoriche ad alta efficienza con cestello filtrante in INOX a maglia 200 micron.

- Chiusino con compensazione continua di altezza e livello
- Entrata D=110/160
- Uscita rete fognaria D=110/160
- Collegamento alla cisterna DN 100
- Piastra di copertura classe B conforme con EN 124 in ghisa grigia
- Prolunga telescopica da 20 a 50 cm con chiusino.
- Struttura in polietilene, con chiusura ermetica.

Sistema di Pompaggio

Sistema di pompaggio compatto pronto per l'installazione, formato da due pompe autoadescanti multistadio a bassa rumorosità, dispositivo di comando per il controllo elettronico della portata e della pressione, interruttore a galleggiante e sistema di reintegro acqua potabile conforme alle norme vigenti.

Motore monofase 230 V, 50 Hz

Due pompe centrifughe, silenziose, resistenti alla corrosione e autoadescanti.

Serbatoio di prima raccolta per acqua potabile (150 litri) con valvola a galleggiante meccanica.

Telaio di supporto in acciaio verniciato

Valvola di fondo

Ingombro:

Base 750

Altezza 1225

Profondità 660

Prestazioni:

Portata 12 mc/h

Prevalenza 14 m.c.a

Valvole antiriflusso

Valvole antiriflusso ed antiratto con piattello in INOX antiroditore, o-ring di tenuta a leva di arresto manuale

diametro DN 160/200 mm.

Attacchi di ingresso e uscita per condotta in PVC secondo norma DIN19534

Filtro di aspirazione galleggiante

Filtro di aspirazione galleggiante Ø1", con valvola di non ritorno e sfera flottante, con tubo flessibile di aspirazione, larghezza maglie 1,2mm. Corpo del filtro con reticella in acciaio inox.

Impianto di recupero acque grigie

Impianto dell'Ultra Filtrazione su membrane, che consente di trattenere macromolecole solubili ed ogni sostanza di dimensioni superiori al taglio molecolare della membrana.

Il processo di depurazione, si svolge in più fasi successive:

- 1) Filtrazione grossolana;
- 2) Accumulo delle acque grigie non trattate (una o più vasche)
- 3) Ultrafiltrazione a membrane (una o più bioreattori)
- 4) Accumulo delle acque depurate (una o più vasche)

Inizialmente le acque grigie sono trattate meccanicamente mediante una filtrazione grossolana al fine di rimuovere tutti gli eventuali solidi sospesi presenti, quali lanuggine, fibre tessili e capelli. Un'unità di controlavaggio automatico provvede a mantenere la piastra del filtro pulita ed efficiente. Il sistema è studiato affinché, all'interno delle vasche di accumulo iniziale, grazie allo sviluppo di microrganismi Specifici, avvenga una prima rimozione delle sostanze biodegradabili presenti nel refluo, quali saponi e shampoo ricchi in tensioattivi. Nella fase successiva, mediante una pompa di alimentazione, le acque grigie sono addotte ai bioreattori, all'interno dei quali sono alloggiare le membrane di ultrafiltrazione. Grazie ad una larghezza fisica dei pori di 38 nm (2.500 volte più sottile di un capello umano), tutte le particelle solide, germi e virus sono trattenuti nel sistema e rimossi dalle acque.

Il processo di rimozione è ottimizzato da un sistema di areazione che non solo incrementa l'efficienza di depurazione delle membrane garantendo una pulizia costante delle piastre filtranti, aumenta la vita del sistema e riduce i costi di manutenzione al minimo.

Grazie al bassissimo valore residuo di nutrienti (BOD5 <5 mg /L), l'acqua ultra-filtrata e depurata è adatta per essere riutilizzata in diverse applicazioni.

In caso di mancanza di acque di processo, l'impianto può essere predisposto per l'installazione di un sistema automatico di reintegro con acqua di rete.

Sezione di accumulo

n. 1 Serbatoio monolitico da interro a forma parallelepipedo orizzontale munito di bocchelli in ingresso di polietilene ad alta densità delle seguenti dimensioni: Il serbatoio sarà completo di:

n. 2 regolatore di livello

n. 1 pompa di sollevamento

Sezione di ultrafiltrazione – bioreattore

n. 1 Serbatoio monolitico da interro a forma parallelepipedo verticale munito di bocchelli in ingresso di polietilene ad alta densità delle seguenti dimensioni: Il serbatoio sarà completo di:

N.1 Moduli a membrana:

Diametro pori 35nm

Membrane in PES

Diffusori a disco con membrana EPDM per aerazione a bolle fini

N.1 Soffiante per aereazione modulo membrane230/400V

N. 1 Pompa di estrazione permeato

Sezione di accumulo finale

n. 1 Serbatoio monolitico da interro a forma parallelepipedo verticale munito di bocchelli in ingresso di polietilene ad alta densità

Quadro elettrico di controllo dell'impianto

Controllo e manutenzione

Si raccomanda di non collegare all'impianto gli scarichi provenienti dalle cucine.

Efficienza membrane 16 l/m²h con manutenzione ogni 6 mesi

Efficienza membrane 12 l/m²h con manutenzione una volta all'anno

Possibile pulire con prodotti chimici contenenti cloruri.

Impianti di trattamento acque di scarico – Drainage water treatments

Degrassatore

Degrassatore in polietilene monoblocco, completo di coperchio a vite sia per l'ispezione centrale ed il prelievo di grassi e materiali flottanti che per il prelievo di sabbie ed inerti. Dotato di tronchetto in

entrata in PVC o PP, tronchetto di acque depurate in uscita in PVC con guarnizione esterna in neoprene, deflettore a T in uscita e tappo di ispezione. Da utilizzare come manufatto di pretrattamento dei reflui contenenti materiale flottante, provenienti da mense e cucine.

Impianti di trattamento acque di prima pioggia

Il sistema di trattamento fuori linea di acque di prima pioggia dimensionato secondo le richieste della L.R: 27 maggio 1985 n.62, sarà costituito da serbatoi rotostampati in polietilene lineare di alta densità (LLDPE) con tubazioni di collegamento in PVC.

Una volta riempite le vasche di accumulo le successive piogge, definite secondarie e teoricamente non inquinate, confluiranno direttamente nel corpo recettore/stazione di sollevamento grazie al pozzetto scolmatore posizionato a monte della vasca stessa.

L'acqua inquinata viene stoccata e rilanciata da una pompa sommersa che si attiva mediante quadro elettrico che regola lo svuotamento dell'accumulo in modo che dopo 48/72 ore dall'evento di pioggia il sistema sia pronto per un nuovo ciclo di funzionamento. Il sistema di trattamento per recapito in corso idrico superficiale (D.L.vo 152/06) è costituito da un disabbiatore ed un de oliatore con filtro a coalescenza. Prima dell'immissione del refluo trattato nel recettore finale è previsto un pozzetto prelievi nel quale possono svolgersi i campionamenti per le opportune analisi del refluo

L'impianto comprende un pozzetto scolmatore, un sistema di n.2 serbatoi di accumulo/rilancio con valvola di chiusura automatica e pompa sommersa temporizzata, un sistema di disoleatura dimensionato secondo normativa UNI-EN858-1 e conforme alle richieste del D.Lgs 152/2006. Il compito di disabbiatore è svolto dalla prima cisterna di accumulo nella quale si depositano i materiali in sospensione.

Illuminazione viabilità esterna

Palo per proiettore

Norme di riferimento

- palo costituito da un unico tubo saldato;
- acciaio EN 10025-S235JR (ex Fe 360 UNI 7070),
- diametro 120 mm, spessore 3 mm e lunghezza come da indicazioni in legenda.
- colore grigio
- asola per la portella ad altezza 1000 mm dal terreno idonea per il montaggio della
- morsettiera a due fusibili.
- portella a filo, in fusione di alluminio, correlata di relativa chiave triangolare.

La chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta antinvecchiante che si adatta alle irregolarità superficiali del palo.

Palo cilindrico realizzato in acciaio zincato a caldo, conforma normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura a polvere texturizzata.

Il palo presenta 3 fori passanti di diametro 15 mm, posti ad altezze differenti da terra (in funzione dell'altezza del palo) idonei per il fissaggio dei corpi illuminanti.

Il palo è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento nella zona 7 di installazione e III categoria del sito, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

Ulteriori ragguagli deducibili da particolare/legende riportate sulle tavole

Proiettore stradale - Led

- riferimento EN 60598-1 e relative note
- Grado di protezione: IP 66 IK 08
- classe di isolamento: II

Apparecchio di illuminazione per esterni, ottica stradale, luce diretta, finalizzata all'impiego di sorgenti luminose con LED di potenza (13/32/58W). Vano ottico, portello e canotto realizzati in pressofusione di alluminio, fissati tramite cerniera e due clip per l'apertura senza utensili; guarnizione siliconica per il conferimento di alto valore IP; vano ottico completo di valvola di decompressione per facilitarne l'apertura.

Circuito con LED monocromatici di potenza colore Neutral White, riflettori in alluminio silver; sostituibilità LED a gruppi.

Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, asportabile tramite clip.
Driver con 4 profili di funzionamento differenti senza ausilio di controlli esterni, profili (1_2_3) fissi al 100% corrispondenti a tre differenti livelli di lumen output e profilo (4) con riconoscimento della mezzanotte con lumen output riferito al profilo 1.
Profili selezionabili tramite microinterruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato ed interfaccia dedicata)
Alimentatore elettronico selv (220-240 Vac 50/60Hz. Gruppo alimentazione sostituibile.
Vano ottico fissato all'attacco applique o testapalo tramite viti di serraggio.
Emissione del flusso nell'emisfero superiore del proiettore pari a zero (in ottemperanza alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso).
Regolazione tramite scala graduata dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15/-5°
Fosfocromatazione, doppia mano di fono, passivazione a 120°C, verniciatura liquida grigia o nera.
Installazione
Proiettore installabile su palo (anche con braccio) tramite innesto a testapalo singolo, doppio (Ø60/76/102/120) o triplo (Ø102/120) oppure ad applique, con gli accessori di fissaggio del caso.
L'attacco garantisce il passaggio di cavi di alimentazione evitando forature; scatola di pre-cablaggio con morsettiera e fusibile da 6,3A; resistenza ai picchi di tensione di rete fino a 10KV. Tenuta stagna del prodotto, mediante pressacavo in materiale termoplastico, anello di spinta e gommino, nel punto di inserimento della linea di alimentazione.
Ulteriori ragguagli deducibili da particolare/legende riportate sulle tavole

Palina Led

- riferimento EN 60598-1 e relative note
- Grado di protezione: IP 66 IK 10

Apparecchio di illuminazione per esterni a luce diretta, applicabile a terreno, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a led warm white, con ottica simmetrica.

Il prodotto è costituito dal vano lampada e dal corpo. Il corpo, di forma cilindrica, è realizzato in estruso di alluminio e sottoposto a trattamento di cromatazione e verniciatura.

Elevata resistenza agli urti. Il prodotto è ancorato al terreno tramite la basetta di fissaggio realizzata in lega di alluminio pressofuso a basso tenore di rame, resistente alla corrosione.

Lo schermo diffusore è in policarbonato trasparente, ed è serrato al box porta componenti per mezzo di un anello di fissaggio interno in pressofusione di alluminio. Il carter coprilampada, in lamiera di alluminio, è munito di sedi di alloggio per gli accessori.

L'anello per l'aggancio del coperchio è realizzato in alluminio pressofuso. L'apparecchio è chiuso superiormente da un coperchio esterno in alluminio pressofuso, con sistema di chiusura a baionetta e grano di fissaggio; l'asportazione della vite è con chiave a brugola. Il riflettore è realizzato in alluminio superpuro e fissato al tappo di chiusura interno con viti imperdibili.

Completo di sorgente LED 21W, 1750 lm, warm 3000K, ottica fissa a 360°, gruppo elettronico incluso. Completo di cavo uscente in gomma H05RN-F 2x1mm L=1700 mm; idoneo al cablaggio passante.

Dim. Indic. Ø 170mm; h600mm

Proiettore sotto cascata

- riferimento EN 60598-2-18 e particolari
- Grado di protezione: IP 68 5m - IK 08
- Classe di isolamento III.

Proiettore da immersione permanente IP68 5 m. Orientabile sull'asse verticale e sul piano orizzontale. Apparecchio in acciaio inox AISI 316L idoneo ad ambienti con elevato tasso di salinità. Vetro di chiusura temperato trasparente incolore sp. 5mm. Viti in acciaio INOX e guarnizioni in silicone.

Prodotto da fornirsi con cavo di alimentazione H07RN-8F; lunghezza di 60m nella sezione adeguata stabilita dal costruttore.

Apparecchio completo di n. 6 led Neutr White (6x1,3W)

L'apparecchio deve essere alimentato da un driver esterno da 700mA DC, da porsi in scatola stagna entro pozzetto di derivazione.

Dim. Indic. L110x p 25/75 x h140 mm; colore acciaio

4.12. LAVORAZIONI GENERALI DELL'AREA - ART 13/E DELL'ESTIMATIVO

4.12.1. Demolizioni

Definizione dei lavori

Il progetto prevede l'esecuzione di:

- Demolizioni eseguite per tratti, previa puntellazione delle pareti laterali, delle volte di copertura delle gallerie sotterranee presenti nel lotto.

Prima di procedere alla demolizione del tratto successivo il tratto di galleria messo a nudo e demolito dovrà essere interrato.

Le opere di demolizione dovranno sempre essere seguite da attività di sorveglianza per scavo archeologico.

Demolizione volte di copertura gallerie sotterranee

L'Appaltatore deve evitare che si creino zone di instabilità strutturale e cedimenti del terreno. La zona dei lavori deve essere opportunamente delimitata con passaggi ben individuati e idoneamente protetti; analoghe protezioni devono essere adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate alla caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti devono essere puntellate.

I materiali demoliti devono essere allontanati, e trasportati ai piani di carico con idonee apparecchiature dopo essere stati bagnati per evitare il sollevamento di polvere.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione Lavori. Detti materiali restano tutti di proprietà della Committenza, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori affidati.

Prima di eseguire gli interventi di demolizione delle strutture di copertura delle gallerie interrate l'Appaltatore deve redigere il calcolo e il progetto costruttivo delle opere di puntellamento necessarie a garantire la stabilità delle pareti controterra nel corso dei lavori. Il progetto delle puntellazioni, completo delle descrizioni esecutive delle fasi montaggio, smontaggio e movimentazione, deve essere sottoposto con congruo anticipo sui tempi di esecuzione dei lavori, all'approvazione della D.L.

Demolizione pareti esterne

Complete demolizioni di murature esterne, con mezzi meccanici, eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, per prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

E' vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, allo scopo, tanto le murature che i materiali di risulta, dovranno essere opportunamente bagnati.

Tutti i materiali riutilizzabili provenienti da rimozioni, a giudizio insindacabile della direzione lavori, devono essere accatastati in area cantiere per successivo riutilizzo come sottofondi, detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto non più riutilizzabili provenienti dalle suddette demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Impresa essere trasportati, a propria cura e spesa, fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche autorizzate, secondo le procedure di legge vigenti.

4.12.2. Precarica

Preventivamente alla formazione delle opere di fondazione dell'edificio e di quelle di consolidamento (Jet-Grouting) dovrà essere eseguita una precarica sui terreni. Tale operazione consiste nell'eseguire superiormente un rilevato compatto di terreno, al fine di ottenere quei cedimenti che altrimenti sarebbero procurati dai carichi dovuti all'edificio stesso, con ovvie ripercussioni sull'integrità dell'opera.

Fasi

Le fasi per la formazione della precarica saranno le seguenti:

- Primo scavo di sbancamento o di scotico della coltre vegetale;

- Esecuzione di rilevato di precarica, costituito da terreno ben compattato e rullato a strati non superiori di mm 300. Ad ogni strato dovrà essere eseguita una bagnatura con acqua;
- Attesa minima di mesi 6, o secondo le indicazioni della D.L., al fine di consolidare il terreno sottostante;
- Rimozione dello strato di precarica, effettuato con mezzi meccanici, fino al raggiungimento della quota di imposta delle fondazioni.

Prove di carico su piastra

Le prove di carico su piastra hanno lo scopo di misurare il modulo di deformazione dell'ultimo strato di suolo sottostante, per una profondità approssimativa di 50 cm.

L'attrezzatura di prova sarà costituita da una piastra circolare in acciaio, di diametro normalmente compreso tra 30 e 76 cm, di spessore tale da risultare rigida, da un micrometro di precisione con sensibilità di 0.01 mm, con escursione dell'astina di almeno 100 mm, da un martinetto in grado di erogare pressioni massime ≥ 0.6 MPa sulla piastra del diametro prescelto, trave di riferimento porta comparatore di elevata rigidità, struttura di contrasto di massa ≥ 1.5 volte la spinta massima totale prevista sulla piastra di prova.

La piastra dovrà essere posta su terreno con contenuto d'acqua naturale, non disturbato e ripulito a mano da qualsiasi detrito o ciottolo sporgente; la piastra sarà posizionata su una superficie appianata e, se necessario, regolarizzata con uno strato di sabbia o di polvere di cemento.

In presenza di terreni coesivi si asporterà la parte superficiale.

Le pietre sporgenti dovranno essere rimosse, riempiendone le cavità con sabbia.

L'orizzontalità della piastra dovrà essere verificata con livella.

La struttura di contrasto dovrà poggiare ad una distanza superiore a m 1.00 dalla piastra e dai punti di appoggio della struttura portamicrometri.

La struttura portamicrometri deve poggiare ad una distanza superiore a m 0.50 dal bordo della piastra e dagli appoggi del contrasto.

Una volta posta la piastra si fisserà il dispositivo per la misura del cedimento al centro della piastra, il pistone di carico e la piastra superiore; successivamente il martinetto viene posto sulla piastra di testa, controllandone la centratura e la perpendicolarità.

Modalità della prova

Assemblata l'attrezzatura, si eseguirà la prova secondo le modalità di seguito specificate:

- applicare un carico preliminare di 20 kN/m², compreso il peso dell'apparecchiatura, per assicurare un appoggio uniforme alla piastra;
- leggere sul comparatore il valore iniziale dei cedimenti;
- applicare sulla piastra un carico totale di 50 kN/m² manovrando il martinetto con precauzione;
- i gradini di carico successivi saranno di: 50 – 100 – 150 – 200 – 250 – 50 kN/m²; dopo ciascun gradino la lettura del cedimento sarà effettuata ogni 2 minuti, in qualsiasi tipo di terreno; la stabilizzazione del cedimento sarà data per avvenuta quando due letture consecutive differiranno al massimo di 0.04 mm;

Durante la prova il dispositivo non dovrà essere in alcun modo manomesso, evitando scosse o vibrazioni.

Dopo la prova sarà verificata l'omogeneità del terreno sotto la piastra fino a 50 cm di profondità; se richiesto, dovrà essere prelevato un campione rimaneggiato di terreno per il laboratorio.

Presentazione dei risultati

La documentazione da fornire a cura dell'impresa comprenderà, per ciascuna prova: informazioni generali;

fotocopia delle tabelle con letture di cantiere del micrometro, per ciascun gradino di carico;

diagramma carichi-cedimenti;

modulo di compressibilità M_e (kN/m²) calcolato fra 150 e 200 kN/m², dato dalla formula:

$$M_e = \frac{\Delta p}{\Delta s} \cdot D$$

dove:

Δp = incremento di carico specifico (kN/m²)

Δs = cedimento corrispondente all'incremento di carico (mm)

D = diametro della piastra (mm)

Certificato di taratura del manometro di misura non anteriore di 3 mesi la data di inizio prove.

Rilievo dei cedimenti

Nella fase di attesa, durante la quale lo strato di precarica graverà sui terreni di sottofondazione, l'Appaltatore dovrà, con la frequenza richiesta dalla D.L., monitorare i cedimenti del terreno. Le modalità, gli strumenti e tutte le procedure al fine di ottemperare questo obbligo dovranno, laddove non ancora concordate, essere discusse e infine approvate dalla D.L. Per la precisa determinazione dei cedimenti di consolidazione del rilevato, dovranno essere posti in opera assestimetri a piastra posizionati secondo indicazioni della D.L. I cedimenti del rilevato dovranno inoltre essere monitorati mediante rilevamento topografico e mire ottiche secondo cadenze temporali stabilite dalla D.L. In fase di installazione degli assestimetri deve essere eseguita una "lettura zero" di riferimento per tutte le misurazioni successive.

Tutte le misurazioni dei cedimenti del rilevato devono avere un grado di precisione di ± 1 mm. Ogni strumentazione dovrà essere dotata di certificato di taratura rilasciato da un Ente qualificato.

4.13. PARCO P - ART 14/E DELL'ESTIMATIVO

4.13.1. Opere edili

Impermeabilizzazione Vasca e Lago

In dettaglio si dovranno eseguire le seguenti lavorazioni:

Pacchetto di impermeabilizzazione vasca

Al di sopra del massetto di pendenza realizzato, verrà installato un pacchetto costituito da:

- Piano di posa di manti impermeabili preparati con una mano di primer bituminoso: al solvente;
- Doppia membrana impermeabilizzante plastomerica (guaina – spessore 4+4 mm – peso 4+4 kg/m²) elastica antiradice con doppia armatura in tessuto non tessuto poliestere e velo vetro, per impermeabilizzazione compreso pulizia della superficie interessata alla posa, formazione di guscia, spalmatura di due mani di primer a rapida essiccazione, incollaggio dei teli a fiamma, sormonti, ponteggi, materiale di consumo e sfridi.
- Feltro non tessuto in fibra di polipropilene termotrattato, agugliato, imputrescibile, resistente ai microrganismi: da 500 g/m²
- Manto in pvc armato con rete poliestere per impermeabilizzazione di piscine, trattamento antibatterico, laccatura acrilica superficiale, spessore 1,5 mm (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6100_L1)

Pacchetto di impermeabilizzazione lago

Al di sopra del massetto di pendenza realizzato, verrà installato un pacchetto costituito da:

- Piano di posa di manti impermeabili preparati con una mano di primer bituminoso: al solvente;
- Feltro non tessuto in fibra di polipropilene termotrattato, agugliato, imputrescibile, resistente ai microrganismi: da 200 g/m²
- Manto sintetico realizzato in poliolefina modificata (TPO) con armatura composita ottenuto per co-estrusione, monostrato con differenti proprietà chimico-fisiche sui due lati, strato superiore a vista caratterizzato da un'altissima resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V., strato inferiore resistente al punzonamento ed all'attacco delle radici, posato a secco su adeguato strato di scorrimento in geotessile non tessuto da pagarsi a parte, fissato con piattine metalliche rivestite in TPO: per bacini, canali e laghetti artificiali, con strato di segnalazione: spessore 1,2 mm

Pavimentazione

Pavimentazione della piazza

Sono realizzate secondo le seguenti modalità:

- Fondazione stradale compresa la fornitura dei materiali, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine in modo da raggiungere il 98% della prova AASHO modificata oppure in Md pari a 800 kg/cm² secondo le norme del CNR relative alla prova alla piastra, compresi altresì ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte, misurato a materiale costipato: in misto granulare stabilizzato di cava con legante naturale, compresa la fornitura dei materiali di apporto e la vagliatura per raggiungere idonea granulometria (rif. elaborato CMC_EA_6101 - CMC_EA_MSK_6101_L1)
- Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 150 kg/ m³ (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)
- Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., per armature di conglomerati cementizi,

prelavorata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc, dei seguenti diametri: Ø 5 mm

- Feltro non tessuto in fibra poliestere: in filo continuo: da 200 g/m² (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)
- Pavimentazione in masselli fotocatalitici autobloccanti in calcestruzzo vibrocompresso multistrato, a norma UNI EN 1338-1339, con strato di finitura superficiale per almeno il 12% dello spessore totale, composto da una miscela di aggregati (quarzi e basalti) ad altissima resistenza all'usura, a granulometria massima 3 mm, realizzato con impiego di miscela ecoattiva, contenente biossido di titanio (TiO₂) ed altri additivi speciali, che conferisca proprietà antinquinamento, autopulenti, antimuffa, antibatterica, trattato con procedimento di pallinatura calibrata, con resistenza all'abrasione ≤ 20 mm, resistenza al gelo-disgelo in presenza di sali disgelanti ≤ 1,00 kg/m², reazione al fuoco classe A1, posta in opera a secco, sia manualmente che mediante apposite macchine da posa, su letto di sabbia di spessore 4-5 cm, vibrocompattata con piastra e sigillata a secco con sabbia pulita a asciutta, tutto su sottostante massetto di fondazione da pagarsi a parte, compresi oneri per la formazione di guide per riquadri, formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche, incluse le interruzioni intorno ad alberi, chiusini ed aree da circoscrivere inferiori ad 1 m²: composizione di 7 formati delle dimensioni di 20 x 10 cm, 20 x 15 cm, 20 x 20 cm, 20 x 25 cm, 20 x 30 cm, 20 x 35 cm, 20 x 40 cm, colorazione superficiale standard grigio/ bruno, posata manualmente: spessore 10 cm (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6100_L1)

Pavimentazione dei percorsi nel parco

Sono realizzate secondo le seguenti modalità:

- Fornitura e posa in opera di terreno in sito stabilizzato a calce/cemento rullato a strati sp. variabile (min 30 cm) (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)
- Fornitura e posa in opera di pavimentazione naturale in terra stabilizzata tipo Glorit (o prodotto analogo) sp. cm 10 (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)

Pavimentazione della passerella sul lago

E' realizzata secondo le seguenti modalità:

- Fornitura e posa in opera di pavimento in legno tipo Deck dello spessore mm 25, larghezza mm 90/100, lunghezze Pr.P.A.013.0 varie per posa a correre comprese tra mm 800 e mm 2000, fissati con viti inox su sottostruttura in listelli 40x40mm appoggiata su struttura di sostegno in cls già predisposta. Superficie superiore del deck rigata (rif. elaborato CMC_EA_MSK_6100_L1)

Finitura cascata

E' realizzata secondo le seguenti modalità:

- Strato drenante realizzato con strato di ciottoli diametro da 5 a 10 cm stesi su terreno spianato con stesura meccanica e finitura eventuale a mano. (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)

Sistemazioni a verde

Per quanto riguarda il terreno e le aree verdi verranno eseguite le seguenti opere:

- Correzione fisico chimica del terreno precedentemente steso mediante la stesura per uno spessore di cm 5 su tutta la superficie di terriccio ottenuto per compostazione aerobica controllata di materiali vegetali e/o torba, vagliato e concimato con pH neutro (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)
- Formazione di tappeto erboso su terreno agrario con preparazione meccanica del terreno (pulizia dell'area, aratura/vangatura, erpicatura) con concimazione di fondo, semina manuale o meccanica, compresa fornitura di 100 g/mq di concime composto ternario, di 30 g/mq di seme, semina, rullatura, escluso eventuale ammendante organico ed irrigazione, primo taglio incluso: per singole superfici oltre 2000 mq (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)

- Realizzazione di un inerbimento su di una superficie piana o inclinata mediante la tecnica dell'idrosemina consistente nell'aspersione di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito (40 gr/mq), concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno; il tutto distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici), tutto compreso, esclusa solo la preparazione del piano di semina. (rif. elaborato CMC_EA_6100_L1 - CMC_EA_MSK_6100_L1)

Per quanto riguarda le essenze arboree invece si procederà a

Messa a dimora di specie erbacee in vaso 9x9 o similari, densità di 15 - 25 piante al mq, compresa la fornitura di ammendante per mq, la preparazione del terreno, l'impianto, ed una bagnatura con 30 l'acqua al mq, esclusa la fornitura di piantine e gli oneri di manutenzione e garanzia, per piantine poste su terreno nudo.

(rif. elaborato CMC_EL_P_1000_L1)

Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente in area verde, posti a piè d'opera dall'impresa, compreso il rinterro, la formazione della conca di compluvio (formella), fornitura ed il collocamento di pali tutori in legno trattato, la legatura con corde idonee, la fornitura e la distribuzione di ammendanti, di concimi e una bagnatura con 50/200 l di acqua, compresa la fornitura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione, esclusi gli oneri di manutenzione e garanzia e la fornitura delle piante: per piante di circ. da 16 cm a 20 cm

(rif. elaborato CMC_EL_P_1000_L1)

Messa a dimora di piante arbustive o piccoli alberi in zolla o vaso, per altezza da 1 m fino a 2 m, fornitura e stesa di terriccio torboso, concimazione ed irrigazione con 15 l. di acqua, esclusa la fornitura delle piante, la pacciamatura e gli oneri di manutenzione e garanzia.

(rif. elaborato CMC_EL_P_1000_L1)

Messa a dimora di alberi (esclusa fornitura: vedi specifico capitolo; a foglia caduca o persistente in area verde, posti a piè d'opera dall'impresa, compreso il rinterro, la formazione della conca di compluvio (formella), la fornitura ed il collocamento di pali tutori in legno trattato, la legatura con corde idonee, la fornitura e la distribuzione di ammendanti, di concimi e una bagnatura con 50/200 l di acqua, compresa la fornitura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione, esclusi gli oneri di manutenzione e garanzia e la fornitura delle piante: per piante di circ. da 40 cm a 50 cm

(rif. elaborato CMC_EL_P_1000_L1)

Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente in area verde, posti a piè d'opera dall'impresa, compreso il rinterro, la formazione della conca di compluvio (formella), la fornitura ed il collocamento di pali tutori in legno trattato, la legatura con corde idonee, la fornitura e la distribuzione di ammendanti, di concimi e una bagnatura con 50/200 l di acqua, compresa la fornitura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione, esclusi gli oneri di manutenzione e garanzia e la fornitura delle piante: per piante di circ. da 16 cm a 20 cm

(rif. elaborato CMC_EL_P_1000_L1)

Messa a dimora di specie arbustive con zolla o vaso, per altezze fino a 1 m., compresa la fornitura di 20 l di ammendante, la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti, una bagnatura con 15 l. di acqua, esclusa la fornitura di arbusti, la pacciamatura e gli oneri di manutenzione e garanzia.

(rif. elaborato CMC_EL_P_1000_L1)

Predisposizione di pacciamatura del terreno mediante fornitura di corteccia o lapillo vulcanico, reso franco cantiere e steso uniformemente sul terreno per uno spessore minimo di cm 5 cca.

Fornitura essenze tipo:

- Miscanthus zebrinus vaso

- Pontederia cordata vaso
- Sagittaria sagittifolia vaso
- Juncus glaucus vaso
- Nymphaea alba vaso
- Caltha palustris vaso
- Aponogeton distachyum vaso
- Lysimachia nummularia vasetto
- Iris kaempferi vaso 1
- Pistacia lentiscus vaso
- Cistus in var. vaso
- Laurus nobilis h. 80/100 vaso
- Cupressus sempervirens "Pyramidalis" h. 350/400 mastello
- Fraxinus excelsio crf. 18/20 zolla
- calleryana "Chanticleer" crf. 18/20 zolla
- Platanus acerifolia crf. 18/20 zolla
- Taxus bacata vaso 9 h. 60/80
- Prunus laurocerasus vaso 3 h. 0,60/0,80
- Quercus robur crf. 18/20 zolla
- Prunus avium plena crf 18/20 zolla
- Myrtus communis vaso
- officinalis "Prostratus" vaso 4 (tappezzanti)
- Lavandula spica sin. L.angustifolia vaso (tappezzanti)
- Pinus pinea crf. 40/50 h. 400/450 mastello 33 (rif. elaborato CMC_EL_P_1000)
- Quercus ilex crf. 18/20 zolla

Fornitura essenze comprendente: Imballo, carico e trasporto franco cantiere (rif. elaborato CMC_EL_P_1000_L1)

Arredi

Pavimentazione in gomma - Fornitura di pavimentazione gettata in opera in gomma anticaduta omologata a norme DIN 7926 o a norme EN 1177 di spessore 0,5 cm Completa di bordo in metallo per il bloccaggio della pavimentazione di massetto in cemento h 0,15 cm con rete elettrosaldata diametro 0,6 al m²

Staccionata rustica - Fornitura in opera di staccionata rustica dell'altezza ordinata dalla D.L. e, comunque, non superiore a m 0,80, in legname di castagno rustico con passoni opportunamente impregnati con asfalto colato, dato a pennello, per la parte alloggiata nel terreno, posti alla distanza massima di m 1,20 e del Ø in testa di cm 8/10; passamano di m 2,70 del Ø in testa di cm 6/7 e crociate di m 1,70 del Ø in testa di cm 6/7

Fornitura in opera di attrezzatura complessa, formata da due torrette con tetto e saliscendi, con strutture di appoggio legno, omologato a norme EN 1176

Fornitura in opera di saliscendi, con strutture di appoggio in legno, di altezza cm 140 omologato a norme EN 1176.

Fornitura in opera di altalena doppia, con sedili a gabbia, con struttura di appoggio in legno, omologato a norme EN 1176.

Cestino portarifiuti. Fornitura in opera di cestino portarifiuti, costituito da: colonna portante in tubo di acciaio di diametro 55 mm, spessore 2 mm, altezza 440 mm, cestelli in lamiera lavorata, capacità minima litri 25, con fori decorativi e nervature di rinforzo; bulloneria in acciaio elettrozincato. Tutte le parti metalliche, previa zincatura a caldo secondo le norme UNI, saranno trattate mediante applicazione elettrostatica di polveri poliesteri termoindurenti in vari colori, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completamente finita: con un cestello

Panchina in acciaio e legno. Fornitura in opera di numero 1 panchina della lunghezza di m 1,80/2,00 e dell'altezza complessiva di cm 70/80, con struttura portante in profilato di acciaio zincato a caldo e stecche in pino nordico impregnato a pressione, ferramenta zinco-cromate per fissaggio a terra, in opera, compreso ogni onere e magistero.

Fornitura e posa in opera di portabiciclette a lato singolo a 5 posti, costituito da fianchi laterali e fascia frontale a terra in acciaio elettrozincato verniciato con polvere poliestere, struttura di sostegno biciclette in tubolare diam. 20 mm spess. 1 mm, in acciaio elettrozincato verniciato con vernice a polvere poliestere, tubo di rinforzo in acciaio elettrozincato verniciato con vernice a polvere poliestere diam. 50 mm spess. 2 mm, base da fissare a terra.

Dimensioni cm 200x70x32 – Peso 30 kg (compresi materiali di consumo: cemento, tondini e/o fisher, per il fissaggio a terra (cadauno)

4.13.2. Tubazioni

Per l'illustrazione delle caratteristiche costruttive delle opere impiantistiche dei moduli M1, M2, M3 e M4 si richiamano i contenuti illustrati per il modulo E – paragrafo 4.7.16

4.13.3. Impianto di irrigazione

Impianto di irrigazione a pioggia

Impianto di irrigazione a pioggia con irrigatori statici o dinamici. L'impianto è dotato di programmatore elettronico per il controllo di valvole a comando elettrico in 24 V a.c., completo di elettrovalvola a membrana, normalmente chiusa, per comando elettrico in 24 V a.c., corpo in p.v.c. anticorrosione, con apertura manuale senza fuoriuscita di acqua scarico. Compreso fornitura e posa di tubi in polietilene ad alta densità (HDPE) idonei per il convogliamento di fluidi in pressione, a norma UNI EN 12201:2012, per pressioni di esercizio di 980 KPa (10 Kg/cmq), ammessi al marchio di conformità dell'Istituto Italiano Plastici (IIP), di sezione variabile con manutenzione semplificata per il ridotto numero di componenti.

L'impianto irriguo si propone di irrigare in maniera differente le tipologie di verde previste: a pioggia le aree prative, a goccia i filari alberati e le aree cespugliate. Si possono prevedere, inoltre punti supplementari ove collocare delle saracinesche con attacchi ad innesto rapido (es. tubi di gomma ed idranti) per l'irrigazione di soccorso.

La realizzazione di un impianto irriguo ha come obiettivo quello di apportare una quantità giornaliera d'acqua tale da garantire un perfetto attecchimento e il loro successivo sviluppo delle specie botaniche messe a dimora, utilizzando i seguenti parametri indicativi:

- 5 mm per il tappeto erboso;
- 8/16 mm per i cespugli;
- 40/60 mm per le essenze arboree.

Questi sono valori massimi relativi alla stagione irrigua.

Caratteristiche tecniche

L'impianto, in linea generale sarà così composto:

- Allacciamento alla rete idrica duale generale o ad un pozzo di estrazione di prima falda;
- Tubazioni primarie e secondarie di distribuzione idrica;
- Saracinesche ed elettrovalvole di settore;
- Irrigatori statici, dinamici, ala gocciolante ed allagatori;
- Allacciamento alla rete elettrica necessario al funzionamento delle elettrovalvole;
- Programmatore elettronico alimentato elettricamente a 220 Volt o a batteria;
- Eventuale allacciamento telefonico.

Si precisa che i contatori relativi (acquedotto, energia elettrica e linea telefonica) saranno dedicati all'impianto. I pannelli di controllo (programmatori) e gli allacciamenti dovranno sempre essere indipendenti e collocati in spazi separati da tutte le altre costruzioni della località.

Per i particolari esecutivi fare riferimento agli elaborati progettuali allegati.

Opere di sterro

Gli scavi nelle aiuole saranno limitati allo stretto necessario e saranno eseguiti con catenaria gommata e/o con escavatore.

Le macchine utilizzate per tali opere non dovranno danneggiare né le piante né le opere murarie e devono essere dimensionate in maniera proporzionata al lavoro da svolgere, così da non gravare eccessivamente sul suolo.

Rinterro

Tutte le tubazioni principali dovranno essere posizionate sopra uno strato di sabbia fine con uno spessore di 5-10 cm per evitare danni dovuti alla compressione.

Una volta completata l'installazione delle tubazioni, dei passacavi e degli altri componenti del sistema e dopo il collegamento dei tubi e dei fili, verrà eseguito il riempimento parziale degli scavi usando i seguenti materiali:

Terreno sciolto di risulta dallo scavo dal quale sono state rimosse pietre o detriti;

Sabbia fine se il materiale scavato risultasse non idoneo a proteggere le tubazioni e gli altri componenti l'impianto.

Il rinterro dovrà seguire immediatamente la posa dei componenti in modo da lasciare sul terreno il minor numero di cavità libere.

Quando nello stesso scavo si intenderà posare anche cavi elettrici con cavidotto, si dovrà effettuare un primo parziale rinterro a mano e provvedere a stendere su questo una rete di segnalazione e di protezione di larghezza non inferiore a 20 cm e quindi completarne il riempimento a macchina. I cavidotti dovranno essere posti ad una quota superiore rispetto alle tubazioni.

Il tombamento del suolo dovrà essere fatto in modo da rendere la superficie perfettamente livellata rispetto alla quota originale.

Eventuali rimanenze di terra, pietrame o di altri materiali di risulta dovranno essere tolte e portate in discarica.

La copertura delle tubazioni porose e ala gocciolante verrà effettuata a mano onde evitare rotture delle linee erogatrici.

Tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere in polietilene di tipo ad alta o bassa densità.

Si dovranno calcolare le relative perdite di carico, in funzione delle portate unitarie necessarie e di conseguenza scegliere la sezione più opportuna delle tubazioni.

In seguito alle elaborazioni sopra richieste, si dovrà riportare sulla planimetria di progetto il tracciato di tutte le tubazioni ed i relativi dimensionamenti.

Per tutte le tubazioni il valore di PN (pressione nominale) dovrà essere concordante con le pressioni massime ipotizzate nelle tubazioni.

Le tubazioni dovranno essere conformi alle norme UNI rispondenti alle prescrizioni sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (Circolare Ministeriale n.102 del 02/12/1978 per quanto riguarda le tubazioni in polietilene, UNI 10910 tubazioni ad alta densità – UNI 7990 tubazioni a bassa densità).

Nel caso in cui si utilizzassero per la posa di tubazioni in barre il personale preposto alla saldatura delle tubazioni in polietilene dovrà risultare in possesso della particolare licenza di "saldatore di polietilene" così come dalle norme UNI 9737+ FA-1.

Il passaggio delle tubazioni dovrà rispettare, nelle sue linee generali, il piano di progetto salvo il caso in cui particolari situazioni logistiche ne impediscano la realizzazione: in nessun caso, comunque, il variare di tale percorso può dare origine a revisioni di prezzi salvo il caso in cui per motivi particolari si debbano effettuare variazioni sensibili (superiori al 50% delle sezioni di scavo indicate negli articoli) ad esempio nella profondità degli scavi, nel rinfianco delle tubazioni, nella loro protezione o quando impedimenti per ostacoli sotterranei debbano comportare variazione dei materiali stessi.

Tutte le tubazioni dovranno essere poste in opera secondo i dettami forniti dal produttore alle profondità precedentemente indicate. Eventuali curvature, sia orizzontali, sia verticali dovranno rientrare nel campo delle tolleranze indicate dal fabbricante.

In nessun caso si dovranno effettuare curve diverse da quelle permesse da catalogo mediante il riscaldamento o la forzatura meccanica delle tubazioni.

Nelle situazioni in cui le tubazioni dovessero essere protette non dovranno mai essere rinfrancate direttamente in cls, ma protette in controtubi di ferro o PVC, rinfrancati successivamente in cls.

Per quanto riguarda attraversamenti di strade le tubazioni dovranno essere protette da contro-tubi al fine di evitare schiacciamenti e agevolare un'eventuale sostituzione senza rompere le opere sovrastanti.

Al termine di ogni giornata di lavoro tutte le estremità libere delle tubazioni dovranno essere chiuse in modo da impedire l'ingresso di materiale estraneo.

Eventuali differenze dei livelli di posa riscontrate rispetto a quelle sopra stabilite dovranno essere corrette portando lo scavo alla giusta quota di posa.

Qualora particolari condizioni del sottosuolo non consentano il rispetto della quota stabilita si dovrà dare tempestiva segnalazione alla D.L. e, in accordo con questa, prendere le opportune decisioni in merito all'innalzamento o alle variazioni del percorso da far seguire alla tubazione. In ogni caso questo non potrà costituire pretesto per la richiesta di variazione di prezzo.

Per la sub-irrigazione delle alberature l'anello gocciolante dovrà essere interrato e protetto all'interno di un tubo drenante provvisto di raccordo a T con diametro minimo mm 32. Queste tubazioni così composte verranno posate ad una profondità di cm 40-50 su uno strato di terra fine e ricoperti.

Raccordi

I vari raccordi per le giunzioni, derivazioni, curve tra le tubazioni in polietilene saranno di PN adeguato per evitare rotture causate dai colpi d'ariete e potranno essere del tipo ad elettrofusione o a compressione e graffatura nei materiali di bronzo, ghisa o di materiale plastico nei relativi diametri occorrenti a seconda delle tubazioni dimensionate da raccordare.

I raccordi per le tubazioni in polietilene a saldare saranno del medesimo tipo e andranno assemblate alle tubolari mediante apposita macchina termosaldatrice.

Saracinesche

Tutte le saracinesche di sezionamento previste nell'impianto devono essere del modello in linea con corpo e coperchio in ghisa GS400-12 rivestito in resina epossidica, albero di manovra in acciaio inox e cuneo dello stesso materiale rivestito in gomma nitrilica. Foratura flangia PN 10 secondo dima internazionale.

Il collegamento delle saracinesche tra le valvole e le tubazioni può essere realizzato utilizzando flange mobili con cartella saldata o flange provviste di anelli di graffaggio. In ogni caso la bulloneria necessaria per l'accoppiamento dovrà essere di acciaio inossidabile e la raccorderia in FeZn.

Tutte le saracinesche devono essere installate con ancoraggio a terra, su basamento in calcestruzzo e racchiuse entro pozzetti. Il collegamento tra le valvole e le tubazioni può essere realizzato sia utilizzando flange mobili con cartella saldata che con flange provviste di anelli di graffiaggio. In ogni caso la bulloneria necessaria per l'accoppiamento dovrà essere di acciaio inossidabile.

Valvole di sezionamento

Corpo in bronzo fuso e diaframma rinforzato in nylon e Buna - N ad alta resistenza (25 atm).

Solenoide rinforzato a basso amperaggio per servizio gravoso con chiusura lenta anti colpo d'ariete.

Dotate di sistema per la regolazione del flusso e di apertura manuale.

Verranno montate accoppiate a valvole manuali di sicurezza tra due giunti a bocchettone per consentire la loro rapida rimozione.

Valvole di scarico

In ogni tratta di condotta di alimentazione compresa tra due saracinesche di parzializzazione dovrà essere prevista una valvola di scarico manuale alloggiata in un pozzetto facilmente identificabile in modo da consentire la manovra di apertura e chiusura mediante l'impiego di un'asta di comando.

Per ogni collettore formato da più elettrovalvole si dovrà inserire una valvola di scarico opportunamente dimensionata.

Valvole di drenaggio

Per ogni singolo settore irriguo si dovrà prevedere una valvola di drenaggio in ottone o acciaio inox. Questa valvola svuota automaticamente le tubazioni al termine di ogni ciclo irriguo. Deve essere installata nei punti più bassi della linea, ed orientata verso il basso. Per una corretta installazione è consigliato l'impiego di un pozzetto con drenaggio in ghiaia. La valvola permette l'uscita dell'acqua ad una pressione inferiore a 0,2 BAR e si chiude ad una pressione superiore a 0,4 BAR.

Contatore volumetrico

In derivazione dall'attacco della rete dell'acquedotto o del pozzo d'estrazione di acqua di prima falda, protetto a monte da una saracinesca di esclusione, si dovrà collocare, entro apposito pozzetto, un contatore volumetrico collegato elettricamente con la centralina ed in grado di comunicare alla

relativa unità periferica la portata di acqua che passa durante tutto il ciclo di irrigazione per ogni settore, al fine di consentire il costante controllo del funzionamento dell'impianto stesso.

Tale contatore di tipo flangiato, dovrà essere collegato con bulloneria in acciaio inox in modo da preservarlo da fenomeni di corrosione. A valle di questo dovrà essere installata un Elettrovalvola Master di esclusione. Entrambi dovranno essere collegati mediante conduttori bipolari all'unità periferica di pertinenza.

Il contatore volumetrico sarà omologato secondo le norme CEE/ISO classe B, affinché sia compatibile con la periferica di rilevamento e trasmissione di seguito definita interfaccia di controllo, o con le unità periferiche di campo di seguito definite programmatori, il contatore dovrà garantire un impulso elettrico ogni 10 o 100 lt.

Il diametro del contatore dovrà risultare proporzionato alla richiesta idrica prevista da progetto.

Il contatore volumetrico ad impulsi dovrà essere in grado di fornire al sistema centralizzato per l'irrigazione il volume dell'acqua realmente erogata, in questo modo sarà possibile evidenziare eventuali discrepanze con la portata d'acqua prevista e l'esistenza, quindi, di danneggiamenti sia alla rete di distribuzione che all'insieme dei corpi irriganti.

Il contatore volumetrico dovrà avere, inoltre, contatto ON/OFF, corpo in ghisa plastificata, orologeria di tipo "asciutto", gruppo di misura estraibile, attacco flangiato.

Il contatore dovrà essere reso in opera completo di raccordi idraulici di collegamento e collegamenti elettrici al sistema di rilevamento.

Valvole elettriche

Le elettrovalvole MASTER e quelle di settore dovranno essere o in Nylon con fibra di vetro, oppure in bronzo e dovranno garantire almeno una pressione di esercizio di 10 BAR.

Le elettrovalvole dovranno essere dotate di regolatore di flusso per consentire la regolazione della portata in funzione della pressione; di dispositivo di apertura manuale; e sistema di filtraggio mediante filtro a labirinto posto sulla membrana; predisposte per il montaggio di regolatore di pressione.

Le viti e le parti metalliche saranno in acciaio inossidabile.

Gli attacchi per il montaggio in linea e ad angolo sono solitamente punti suscettibili ai colpi d'ariete, per evitare questo problema, sia l'apertura, sia la chiusura dovranno risultare "ritardate", mentre i solenoidi dovranno essere a bassa tensione (24 v) ed a basso assorbimento in apertura (0,41 A) ed a regime (0,23 A).

I diametri delle elettrovalvole per i vari settori dovranno essere scelti in relazione alla portata degli stessi, tenendo conto delle perdite di carico localizzate, determinabili utilizzando le tabelle relative delle elettrovalvole stesse.

Le elettrovalvole dovranno avere caratteristiche tali da garantire il perfetto funzionamento idraulico ed elettrico, se inseriti nella rete di gestione comunale, con i programmatori ed il sistema di gestione già installato dal Settore Parchi e Giardini.

Ogni elettrovalvola dovrà essere idraulicamente sezionabile a monte, mediante una valvola a sfera filettata con albero di comando in acciaio a testa quadra, predisposto per la manovra dall'esterno del pozzetto, mediante prolunga della leva di azionamento.

Ogni elettrovalvola dovrà essere smontabile dall'alto mediante giunti a tre pezzi con attacco piano da porre a monte ed a valle dell'elettrovalvola stessa, il tutto al fine di assicurare lo smontaggio del corpo della elettrovalvola, senza dover manomettere il pozzetto né la tubazione ad essa collegata.

La raccorderia dovrà essere in FeZn perché più resistente alle pressioni che insistono nelle tubazioni.

Il diametro della raccorderia, delle saracinesche e dei bocchettone che costituiscono il gruppo di distribuzione a monte delle elettrovalvole, dovrà avere almeno la sezione della tubazione maggiore che sta a valle delle elettrovalvole.

La derivazione delle saracinesche dal gruppo collettore dovrà avvenire tramite apposito bocchettone dello stesso diametro delle elettrovalvole; allo stesso modo dovrà essere eseguito il collegamento tra l'elettrovalvola e il raccordo di giunzione con le tubazioni dei singoli settori, al fine di assicurare lo smontaggio del corpo della elettrovalvola senza dover manomettere il pozzetto, né la tubazione ad essa collegata.

Pozzetti

Potranno essere di forma rettangolare e costruiti in muratura con chiusini in ferro zincato, colorato verde, carrabili, oppure di materiale plastico di colore verde; dovranno disporre di coperchio con serratura con chiave di chiusura e dado quadrato uguale per tutti i pozzetti per il facile accesso alle valvole di sezionamento ed ai raccordi.

Essi saranno disposti in aree asciutte e comunque non è consentito il posizionamento in punti in cui può stagnare l'acqua.

Il chiusino in FeZn dei pozzetti in muratura dovrà essere portato a livello del terreno finito e dovrà essere sufficientemente robusto per resistere al peso dei veicoli utilizzati per la manutenzione quindi di tipo carrabile.

Il fondo dei pozzetti, livellato e pulito, dovrà essere ricoperto di uno strato di ghiaia, così da facilitare il drenaggio.

I pozzetti di alloggiamento per gli idranti in bronzo e le valvole automatiche di drenaggio, saranno di forma circolare.

Tipologia di pozzetti:

- a. pozzetti in muratura :

70 x 50 cm per collettori di 2 elettrovalvole;

80 x 80 cm per collettori di 3 elettrovalvole;

100 x 80 cm per contatore volumetrico e master valvole.

- b. pozzetti in resina

500 x 400 mm pozzetto rettangolare;

600 x 500 mm pozzetto rettangolare;

Ø 200 mm pozzetto circolare

Ø 300 mm pozzetto circolare

- c. pozzetti per ispezione linea elettrica e valvole di scarico :

30 x 30 cm in muratura con coperchio in cls.

Installazione dei pozzetti:

a. pozzetti per elettrovalvole in muratura:

in muratura e con drenaggio in ghiaia sul fondo

b. pozzetti per elettrovalvole in nylon-fibra di vetro:

anche questi pozzetti dovranno avere un sistema di drenaggio sul fondo

c. pozzetti per contatori volumetrici, valvole master ed elettrovalvole:

in muratura e con drenaggio in ghiaia sul fondo

Tutti i pozzetti e ogni apertura relativa ai cavidotti dovranno essere opportunamente sigillati per impedire l'accesso dei roditori al fine di salvaguardare le tubature e i cavi elettrici; tali opere si intendono comprese nel prezzo.

I pozzetti non dovranno appoggiare direttamente sulle tubature, ma saranno opportunamente sagomati in maniera da abbracciare le tubazioni.

Cavidotti elettrici

A seconda della loro funzione dovranno corrispondere alle norme vigenti in merito e dovranno essere così ripartiti:

Cavi per il passaggio di conduttori di bassa tensione 220V:

cavo flessibile conforme CEI 20-13, designazione secondo CEI UNEL 35011, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in PVC, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II, con sezione non inferiore a 2,5 mm². Giunzioni mediante muffola IP67 di tipo 3M, da realizzarsi all'interno di un pozzetto di ispezione.

cavi per elettrovalvole:

cavo flessibile conforme CEI 20-13, designazione secondo CEI UNEL 35011, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in PVC, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II, con sezione non inferiore a 2,5 mm². Giunzioni mediante muffola IP67 di tipo 3M, da realizzarsi all'interno di un pozzetto di ispezione.

cavi di comunicazione:

I cavi di comunicazione tra programmatori del sistema centralizzato ed i suoi altri componenti dovranno essere del tipo System Cable.

Tutti i cavi elettrici che collegano i vari componenti (centraline, stazioni di pompaggio, contatori ed elettrovalvola) che verranno posti sotto gli attraversamenti, dovranno essere inseriti entro cavidotti

di sezione adeguata a seconda delle caratteristiche dei singoli conduttori, mantenendo la separazione tra i cavi a 230/24V e quelli telefonici e di comunicazione.

Tutti i cavidotti devono essere del tipo corrugato doppia parete di colore rosso per le linee elettriche 220/24V e di colore blu per le linee telefoniche ed essere corredati da pozzetti di ispezione posti a distanza tale da garantirne l'eventuale sostituzione.

I pozzetti di ispezione, per tutti i cavi ad eccezione di quelli per le elettrovalvole, non dovranno essere posti a distanze superiori ai 25/30 metri ed in ogni caso devono trovarsi in ogni punto di variazione del percorso. L'eventuale giunzione del cavo di alimentazione dei programmatori deve essere fatta per mezzo di connettori stagni a tubo e resina siliconica e deve trovarsi comunque in un pozzetto.

I pozzetti d'ispezione rompi tratta saranno in C.A.V. luce netta 30 x 30, con chiusino in ghisa sferoidale carrabile.

I cavidotti dovranno essere posti entro lo stesso scavo delle condotte di alimentazione, parallelamente ed immediatamente al disopra di queste.

Tutti i cavi elettrici dovranno rispettare le norme di legge che ne regolano l'impiego.

I percorsi dei cavi dovranno essere segnalati da una rete di avviso da installare a circa 20 centimetri al di sopra del limite superiore dei relativi cavidotti.

Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti nel rispetto delle vigenti norme CEI, con rilascio della relativa dichiarazione di conformità dell'impianto (DM 37/2008) da parte della ditta.

Il calcolo delle protezioni e della realizzazione del relativo schema elettrico dell'impianto, dovrà essere firmato da un professionista abilitato prima dell'inizio delle opere elettriche.

A fine lavori l'Appaltatore dovrà fornire il collaudo elettrico e lo schema aggiornato definitivo degli impianti, anch'esso redatto da un professionista abilitato a rilasciare la dichiarazione di conformità alle norme elettriche vigenti.

Quadri elettrici

I quadri elettrici dovranno essere posizionati all'interno dell'area a verde e non dovranno costituire servitù per nessun impianto al di fuori di quello di irrigazione .

Gli armadietti per il contenimento dei programmatori dovranno avere le seguenti dimensioni :

687 x 630 x 238 mm, essere in materiale antiurto e dotati di serratura.

I quadri elettrici dovranno prevedere un interruttore magnetotermico e una presa elettrica 10/16 A sotto interruttore e dovranno essere alloggiati in armadietti anti-vandalo a norma vigente.

Il basamento in calcestruzzo dell'armadietto dovrà prevedere il passaggio di tre cavidotti. Uno da Ø 110 mm per il passaggio dei cavi per le elettrovalvole e due da Ø 63 mm di cui il primo per l'alimentazione messa a terra e il secondo per i cavi di comunicazione.

Programmatori

A seconda delle dimensioni dell'impianto e del numero di elettrovalvole potranno essere utilizzate centraline a batteria o centraline elettriche compatibili con il sistema di gestione degli impianti d'irrigazione, basato sulla comunicazione in remoto tramite linea telefonica fissa o GSM attualmente in uso presso il Settore Parchi e Giardini.

Questi programmatori, completi di interfaccia e modem, dovranno essere collegati ad una linea telefonica in modo che possano dialogare con l'unità di controllo installata presso la sede del Settore Parchi e Giardini nel caso la rete dovrà essere gestita dal comune.

I suddetti programmatori oltre che funzionare in remoto, cioè comandati dal software dell'unità centrale, dovranno poter funzionare anche in modalità locale, in modo autonomo, come un normale programmatore, svincolati cioè dal collegamento centrale ed in grado quindi di essere adoperati per l'apertura o la chiusura manuale delle elettrovalvole per motivi manutentivi o per l'esecuzione di programmi irrigui impostati direttamente sui programmatori stessi.

Oltre alla protezione generica mediante fusibile di adeguato amperaggio, i programmatori disporranno di un pannello supplementare per la protezione attiva contro i sovraccarichi e/o sbalzi di tensione su tutti i circuiti primari in entrata e sui circuiti secondari in uscita.

Ciascun programmatore dovrà essere protetto da un interruttore magneto-termico ed avere una messa a terra indipendente con resistenza non superiore a 10 Ohm.

In caso di mancanza di tensione, una batteria al lithium o similare da 9 volt, provvederà al mantenimento delle memorie e dovrà avere una durata minima di 5 anni.

I programmatori dovranno essere alloggiati all'interno di armadietti provvisti di chiave di chiusura e posizionati nell'area verde ed in posizione al di fuori del raggio degli irrigatori, senza ostacolare la

normale fruizione del parco. L'armadietto non dovrà risultare troppo visibile in maniera da evitare possibili azioni vandaliche sulle centraline se accessibile da spazio pubblico.

Messa a terra

Ciascun programmatore dovrà essere corredato da una propria messa a terra da realizzarsi mediante una o più paline in acciaio o rame, collegate tra loro mediante corda nuda in rame da 16 mm², in grado di assicurare una resistenza alla dispersione non superiore a 10 Ohm.

Tutte le apparecchiature, i quadri e le parti metalliche, ove necessario e richiesto dalle norme, dovranno essere collegate ad un idoneo impianto di terra.

Irrigatori

Tutti gli irrigatori, sia statici che dinamici, dovranno essere installati su giunti flessibili per poter meglio resistere agli urti ed agli assestamenti.

In ogni caso non sarà accettato il montaggio di qualsiasi tipo di irrigatore su prolunga rigida inserita, sia direttamente, sia indirettamente sulla tubazione di derivazione.

Gli irrigatori, raggruppati idraulicamente in settori omogenei e suddivisi rispettando le destinazioni e l'esposizione delle aree interessate, devono essere disposti in modo tale da determinare, per lo stesso tipo, eguali intensità di pioggia.

Statici - Gli irrigatori del tipo statico dovranno avere il corpo ed il canotto portatestina in materiale plastico anti-urto e anticorrosione, molla in acciaio inox per il rientro a fine irrigazione e guarnizione parasabbia, dispositivo anti-ruscellamento, frizione per l'orientamento del getto della testina, dopo l'installazione e filtro di protezione smontabile dalla parte superiore del canotto.

Innalzamento della torretta da 10 a 30 cm circa, a seconda del tipo necessario nelle varie aree da irrigare; pressione di esercizio 2,0-2,5 atm, dinamica alla base di ciascun irrigatore.

Possibilità di adattare testine diverse con angolazione prefissata (90°-360°) o testine regolabili dotate di vite rompigitto per la regolazione della gittata.

Gli irrigatori statici previsti per l'irrigazione sopra e sotto chioma delle zone arbustive e tappezzanti dovranno essere provvisti di valvola autocompensante, non rimovibile per uniformare la pressione e per ridurre la fuoriuscita di acqua nel caso di furto o rottura della testina, senza pregiudicare il funzionamento degli altri irrigatori del settore. Dovranno avere, inoltre, una guarnizione autopulente autolubrificata, non rimovibile con molla di richiamo in acciaio inox.

Gli irrigatori statici, in alcune zone arbustive, dovranno garantire una distribuzione dell'acqua orientabile in getti separati, in modo da ottenere la migliore penetrazione del fogliame. Le testine intercambiabili, a seconda dell'angolo di irrigazione necessario, devono avere una distribuzione proporzionale dell'acqua.

Dinamici - Gli irrigatori del tipo dinamico dovranno avere il corpo in materiale plastico anti-urto e anti-corrosione.

Dovranno essere del tipo a turbina, con ingranaggi lubrificati ad acqua, dotati di guarnizione autopulente e filtro per trattenere le impurità, molla di rientro in acciaio inox, guarnizione autopulente per la tenuta idrica durante il sollevamento e pulizia del canotto in fase di rientro.

Saranno corredati di valvola automatica anti-drenaggio per evitare l'impaludamento del terreno in prossimità degli irrigatori più bassi.

I modelli a settore variabile dovranno essere dotati di meccanismo per l'impostazione dell'angolazione, con memorizzazione della stessa, salvo nuovo intervento sulla frizione, con angolo di lavoro da 35° a 360°.

Gli irrigatori dovranno essere dotati di vasta serie di testine autocompensanti, con prestazioni variabili delle caratteristiche idrauliche (gittata, pressione di funzionamento, portata), in modo da garantire uniformità di precipitazione a seconda del tipo di testina, in relazione all'angolazione impostata.

Dovranno avere la possibilità di regolazione della gittata e dell'angolo di lavoro, con portata sempre proporzionale all'angolazione.

Innalzamento della torretta da 10 a 30 cm, pressione di esercizio dinamica all'irrigatore da 2,5 a 5 atm a e gittata da 5 a 30 m a seconda dei vari modelli installati.

Gli irrigatori dinamici dovranno prevedere, diversa velocità di rotazione, il funzionamento, sia a cerchio intero, sia a settori variabili con boccali intercambiabili a portata proporzionale e un sistema anti-vandalo impostato che mantenga la

memoria dell'arco di irrigazione anche in caso di manomissione vandalica.

Il montaggio degli irrigatori deve essere realizzato possibilmente con raccordo anti-vandalo a libera rotazione in modo che non possa essere svitato dall'alto o con spezzone di tubazione in P.V.C. di diametro adeguato, da inserire al corpo dell'irrigatore, posizionandolo in modo che sporga di 1-2 cm. al di sopra dell'irrigatore.

Tutti gli irrigatori dovranno essere posizionati secondo le indicazioni progettuali. Eventuali spostamenti non dovranno precludere un avanzamento massimo pari al 60% del diametro dell'irrigatore.

Dovranno essere disposti in modo da garantire adeguata copertura su tutta la superficie.

Giunto snodato

Il collegamento degli irrigatori con la tubazione verrà realizzato da speciali snodi di lunghezza variabile in relazione alle necessità di posizionamento dell'irrigatore stesso.

Lo snodo sarà composto alle estremità di due raccordi di passaggio autofilettanti delle dimensioni consone alla tubazione ed all'irrigatore.

Il tubo flessibile di unione PN 16 dovrà essere montato in modo da formare un'ampia spirale per consentire facili spostamenti dell'irrigatore e per evitare pericolose sollecitazioni alle filettature.

Ala gocciolante

Per tutti gli alberi, gli arbusti, le tappezzanti e fioriture di nuova piantumazione si dovrà prevedere un'apposita linea a goccia indipendente.

La sub-irrigazione sarà ad ala gocciolante da mm. 16/20 in PE, di spessore adeguato a sopportare una pressione di esercizio sino a 4 atm.

La sub-irrigazione per gli alberi sarà realizzata utilizzando tubi disperdenti in polietilene del tipo autocompensante con gocciolatori inseriti a distanza standard. Per evitare il più possibile un'occlusione degli ugelli l'ala gocciolante sarà alloggiata all'interno di controtubi drenanti lunghi 3 metri, provvisti di raccordo a T, di diametro minimo di 32 mm, corrugati esteriormente, con almeno 4 fori radiali sulla circonferenza.

L'ala gocciolante degli arbusti sarà posta sopra il terreno, al di sotto del telo pacciamante e della cortecchia di pino di copertura.

Per l'irrigazione degli arbusti si richiede l'installazione dell'ala gocciolante con un interlinea variabile in relazione al sesto d'impianto come da schema sotto indicato:

n.1 pianta /m² 1 m ala gocciolante

n.4 piante/m² 2 m ala gocciolante

n.9 piante/m² 3 m ala gocciolante

Lungo le linee di alimentazione si dovranno prevedere rubinetti di parzializzazione, regolatori di pressione e sistema di filtraggio adeguato.

Onde evitare curve brusche e pieghe tali da interrompere il passaggio dell'acqua si richiede l'impiego, nei punti critici, di raccorderia rigida adeguata.

Ogni elettrovalvola al servizio dell'ala gocciolante disporrà di un riduttore di pressione e di filtro a Y, il tutto verrà alloggiato entro apposito pozzetto ispezionabile.

Rete ausiliaria all'impianto

A complemento dell'impianto irriguo automatico dovrà essere prevista, se necessaria, una rete di punti di presa di acqua (idranti) in grado di assolvere alle piccole richieste connesse con le operazioni colturali dell'area a verde e permettere agli operatori il prelievo di limitati volumi di acqua, mettendo in pressione la rete automaticamente, solo negli orari normali di lavoro.

L'idrante e la chiave di prelievo dovranno essere in bronzo, con attacco a baionetta e con molla in acciaio inox.

Gli idranti dovranno essere installati su giunto snodato con parte terminale in acciaio zincato bloccata in opera, alla quota del piano campagna per mezzo di un basamento in cls di dimensione tale da assicurarne l'inamovibilità.

Le posizioni di tutti gli idranti dovranno essere rispondenti alle indicazioni del progetto esecutivo ed in linea generale non si dovranno distaccare dai vialetti pedonali e dovranno essere in posizione facilmente accessibile agli operatori.

Gli idranti verranno collocati in derivazione della tubazione principale. Le chiavi di apertura in bronzo, ad innesto rapido, dovranno disporre sulla sommità di un gomito piroettante con l'attacco portagomma.

Delimitazione del tracciato

In fase di realizzazione un tecnico qualificato dell'Appaltatore sarà incaricato di delimitare la posizione delle attrezzature e dei materiali con degli appositi picchetti di differente colorazione per codificare i seguenti materiali :

- Irrigatori dinamici
- Irrigatori statici
- Percorso tubazioni
- Idranti
- Scarichi automatici
- Ala gocciolante

Il picchettamento degli irrigatori dovrà essere fatto con corda metrica, avendo l'accortezza di posizionare gli stessi secondo le indicazioni fornite dal Costruttore, allo scopo di conferire la migliore omogeneità di distribuzione dell'acqua.

Le tubazioni devono rispettare le indicazioni del progetto ed essere collocate il più possibile lungo i viali ed i camminamenti esistenti.

Apertura impianto irrigazione

Le operazioni da effettuare all'apertura dell'impianto di irrigazione sono:

- Chiusura dei rubinetti di scarico dei collettori, apertura dell'idrante di alimentazione generale, attivazione dell'elettropompa di prelievo dell'acqua, apertura delle saracinesche e delle elettrovalvole dei gruppi di comando;
- Controllo generale dello stato dei vari componenti.;
- Pulizia dell'elettrovalvole, verifica dell'arrivo di elettricità al solenoide e pulizia dello stesso; pulizia filtro; verifica della tenuta idraulica dei gruppi di comando; controllo del corretto afflusso di acqua dai collettori all'elettrovalvole ed eventuale sostituzione delle parti danneggiate;
- Verifica funzionamento del programmatore ed efficienza fusibile;
- Pulizia, ingrassaggio e cambio olio delle pompe, controllo del loro perfetto funzionamento, prova del funzionamento delle saracinesche principali di intercettazione; sfiato aria dalle tubazioni dell'acqua. Pulizia dei contatti ossidati;
- Attivazione del programmatore con effettuazione di un ciclo irriguo di prova per ciascun settore;
- Controllo efficienza funzionamento degli irrigatori, pulizia ugelli, pulizia filtro irrigatore, regolazione della lunghezza di gittata e dell'angolo di lavoro eventuale sostituzione dell'apparecchio;
- Controllo del funzionamento dei gocciolatori e delle ali gocciolanti, eventuale sostituzione in caso di intasamento;
- Verifica del funzionamento degli impianti automatici telegestiti dal sistema di gestione in uso presso il Settore Parchi e Giardini.
- All'avviamento dell'impianto verifica e controllo delle connessioni, elettriche, telefoniche e delle trasmissioni dati tra l'unità centrale e le unità periferiche. Controllo ed eventuale riprogrammazione dei parametri impostati. Sono esclusi i pezzi di ricambio

Chiusura impianto di irrigazione

Le operazioni da effettuare alla chiusura dell'impianto di irrigazione sono:

chiusura degli idranti di alimentazione, apertura dei rubinetti di scarico del collettore, disattivazione delle elettropompe, chiusura delle saracinesche delle elettrovalvole, distacco dell'alimentazione elettrica , drenaggio dell'acqua nelle aste dei corpi irrigatori e nelle tubature, svuotamento dell'acqua dalle valvole di comando dei settori, pulizia dei pozzetti degli irrigatori;

Messa in standby dei programmatori.