



**MINISTERO DELLA DIFESA**  
**UFFICIO AUTONOMO LAVORI**  
**GENIO MILITARE PER MINISTERO DIFESA**

*Via Firenze, 35 – 00184 Roma*

*Indirizzo Telegrafico: UFAULAV – ROMA*

*Posta elettronica istituzionale: [ufulav@geniodife.difesa.it](mailto:ufulav@geniodife.difesa.it)*

*Posta elettronica certificata: [ufulav@postacert.difesa.it](mailto:ufulav@postacert.difesa.it)*



**OGGETTO:** Palazzo Esercito. Appalto integrato per i lavori di ammodernamento e rinnovamento strutturale ed impiantistico del fabbricato “EX TEATRO” per la realizzazione di un centro sportivo adibito alla preparazione del personale militare alle P.E.F.O.

Io sottoscritto Col. g. (gua.) Gianpaolo FRANCHI, Capo dell’Ufficio Autonomo Lavori Genio Militare dal 10/11/2025

**ASSUME**

con atto di nomina prot. n. 0035909 del 21.11.2025 della Direzione generale dei Lavori, l’incarico di Responsabile Unico del Progetto per l’esigenza indicata in oggetto.

**IL CAPO UFFICIO e**  
**RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO**  
Col. g. (gua.) Gianpaolo FRANCHI

*Firmato Digitalmente da/Signed by:*

**GIANPAOLO FRANCHI**

Colonnello

*In Data/On Date:*

mercoledì 28 gennaio 2026 16:31:07

*Motivazione/Reason:*

Nomina RUP EX TEATRO

Committente :



**MINISTERO DELLA DIFESA**  
**Ufficio Autonomo Lavori - G.M. per M.D.**  
Via Firenze, 35 - 00184 - Roma

Progetto : **PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**  
**LAVORI DI AMMODERNAMENTO E RINNOVAMENTO STRUTTURALE ED IMPIANTISTICO**  
**DEL FABBRICATO "EX TEATRO" PER LA REALIZZAZIONE DI UN CENTRO SPORTIVO**  
**ADIBITO ALLA PREPARAZIONE DEL PERSONALE MILITARE ALLE P.E.F.O.**  
CIG : B10CA30BA1

Descrizione elaborato : **ELABORATO DESCRITTIVO**  
**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**



Progettista :

**DAI**  
**S R L**

Viale di Trastevere 143,  
00153 Roma  
P.IVA 14823911004  
Tel. +39 06 64561239  
daisrl@aruba.pec.it  
info@daisrl.com

Timbri e Firme :

Responsabile della progettazione

Ing. Matteo Domenicucci  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. A28983

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
01	29/01/2025	Integrazione	M.D.	M.D.	M.D.
02	26/02/2025	Integrazione	M.D.	M.D.	M.D.
03	29/05/2025	Integrazione	M.D.	M.D.	M.D.
Codice elaborato : <b>PFTE-PAL-DOC-CSA-001</b>		Livello progettuale : <b>PFTE</b>	Scala : -	Elaborato : <b>CSA-01</b>	

## Sommario

<b>PREMESSA</b> .....	<b>8</b>
<b>ESTIMATIVO</b> .....	<b>8</b>
<b>TARIFFA</b> .....	<b>8</b>
<b>CONDIZIONI TECNICHE</b> .....	<b>9</b>
<b>Capo 1 ART. 1/E DELL'ESTIMATIVO COSTI DELLA SICUREZZA</b> .....	<b>9</b>
<b>Capo 2 ART. 2/E DELL'ESTIMATIVO OPERE CIVILI</b> .....	<b>9</b>
Art. 2.1 OPERE CIVILI (SpCat 1) .....	9
Art. 2.1.1 Demolizioni e trasporti a discarica (Cat 2) .....	9
Art. 2.1.2 Strutturale (Cat 3) .....	12
Art. 2.1.3 Architettonico (Cat 4).....	20
Art. 2.1.4 Aree esterne (Cat 5) .....	26
Art. 2.1.5 Miglioramento sismico (Cat 6) .....	29
<b>Capo 3 ART. 3/E DELL'ESTIMATIVO IMPIANTI ELETTRICI</b> .....	<b>30</b>
Art. 3.1 Impianti Elettrici (SpCat 2).....	30
Art. 3.1.1 Quadri elettrici (Cat 7) .....	30
Art. 3.1.2 Distribuzione (Cat 8) .....	31
Art. 3.1.3 Diffusione sonora (Cat 9).....	33
Art. 3.1.4 Apparecchiature elettriche (Cat 10).....	34
Art. 3.1.5 Trasmissione dati (Cat 11) .....	36
Art. 3.1.6 Impianto di ricezione TV terrestre (Cat 12).....	37
Art. 3.1.7 TVCC (Cat 13).....	38
Art. 3.1.8 Impianto elettrico a servizio del meccanico (Cat 14) .....	38
Art. 3.1.9 Controllo accessi (Cat 15).....	43
<b>Capo 4 ART. 4/E DELL'ESTIMATIVO IMPIANTI MECCANICI</b> .....	<b>44</b>
Art. 4.1 IMPIANTI MECCANICI NELLA STRUTTURA .....	44
Art. 1.1 Impianti Meccanici (SpCat 3) .....	44

Art. 4.1.1	Sottocentrale termofrigorifera e produzione acqua calda sanitaria (Cat 16) .....	44
Art. 4.1.2	Colonne montanti e circuiti secondari (Cat 17) .....	50
Art. 4.1.3	Fluidi termovettori batterie di post riscaldamento piano terra (Cat 18).....	51
Art. 4.1.4	Fluidi termovettori ventilconvettori (Cat 19).....	51
Art. 4.1.5	Fluidi termovettori riscaldamento bagni (Cat 20) .....	52
Art. 4.1.6	Distribuzione aeraulica piano terra (Cat 21) .....	52
Art. 4.1.7	Fluidi termovettori batterie di post riscaldamento piano primo (Cat 22).....	53
Art. 4.1.8	Distribuzione aeraulica piano primo (Cat 23).....	55
Art. 4.1.9	Copertura (Cat 24).....	55
<b>Capo 5</b>	<b>Impianti Idrosanitari (SpCat 4).....</b>	<b>60</b>
Art. 5.1.1	Impianti idrosanitari (Cat 25).....	60
Art. 5.1.2	Colonne montanti idrosanitario (Cat 26).....	64
<b>Capo 6</b>	<b>NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO .....</b>	<b>65</b>
Art. 6.1	OGGETTO DELL'APPALTO.....	65
Art. 6.2	AMMONTARE DELL'APPALTO .....	66
<b>Capo 7</b>	<b>TARIFFA .....</b>	<b>69</b>
<b>Capo 8</b>	<b>CATEGORIE DEI SERVIZI TECNICI E DEI LAVORI .....</b>	<b>70</b>
<b>Capo 9</b>	<b>MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO.....</b>	<b>71</b>
<b>Capo 10</b>	<b>DURATA DELL'APPALTO .....</b>	<b>72</b>
<b>Capo 11</b>	<b>ALTRI OBBLIGHI E ONERI DELL' AFFIDATARIO.....</b>	<b>72</b>
<b>Capo 12</b>	<b>INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO .....</b>	<b>73</b>
<b>Capo 13</b>	<b>DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO.....</b>	<b>74</b>
	<b><i>DISCIPLINA DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA .....</i></b>	<b><i>75</i></b>
<b>Capo 14</b>	<b>OGGETTO PRESTAZIONE.....</b>	<b>75</b>
<b>Capo 15</b>	<b>CONTENUTI DEL PROGETTO ESECUTIVO .....</b>	<b>75</b>
<b>Capo 16</b>	<b>COSTITUZIONE DEL GRUPPO DI PROGETTAZIONE .....</b>	<b>77</b>
<b>Capo 17</b>	<b>REDAZIONE, CONSEGNA E PROPRIETÀ DEGLI ELABORATI.....</b>	<b>78</b>

Capo 18	VERIFICA E VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	80
Capo 19	APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	81
Capo 20	COORDINAMENTO E MONITORAGGIO DELLE ATTIVITA'.....	82
Capo 21	ALTRI OBBLIGHI PER I PROGETTISTI e PRESTAZIONI ACCESSORIE.....	82
Capo 22	SICUREZZA.....	84
<i>DISCIPLINA DEI LAVORI.....</i>		<i>85</i>
Capo 23	DISPOSIZIONI GENERALI.....	85
Capo 24	DIREZIONE DEI LAVORI.....	86
Capo 25	DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE.....	86
Capo 26	PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI DELL'APPALTATORE.....	87
Capo 27	DURATA DEI LAVORI.....	88
Capo 28	CONDOTTA DEI LAVORI.....	88
<i>Sezione - Disposizioni In Materia Di Sicurezza.....</i>		<i>91</i>
Capo 29	ADEMPIMENTI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	91
Capo 30	CARTELLO DI CANTIERE.....	91
Capo 31	MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PSC.....	92
Capo 32	PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA.....	92
Capo 33	OBBLIGHI ED ONERI DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI E DEI LAVORATORI AUTONOMI.....	93
Capo 34	OBBLIGHI ED ONERI DEL PREPOSTO.....	93
Capo 35	OBBLIGHI DEI LAVORATORI DIPENDENTI.....	93
Capo 36	PROPOSTA DI SOSPENSIONE DEI LAVORI, DI ALLONTANAMENTO O DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO IN CASO DI GRAVI INOSSERVANZE.....	94
Capo 37	SOSPENSIONE DEI LAVORI PER PERICOLO GRAVE ED IMMEDIATO O PER MANCANZA DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA.....	94
<i>TERMINI PER L'ESECUZIONE.....</i>		<i>94</i>
Capo 38	SOSPENSIONI, PROROGHE E RIPRESA DEI LAVORI.....	94
Capo 39	PENALI.....	96

Capo 40	PREMIO DI ACCELERAZIONE .....	96
Capo 41	INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE .....	97
<b><i>DISCIPLINA ECONOMICA.....</i></b>		<b>97</b>
Capo 42	ANTICIPAZIONE .....	97
Capo 43	CONDIZIONI E MODALITÀ DI PAGAMENTO.....	98
<b><i>NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....</i></b>		<b>101</b>
Capo 44	NORME GENERALI .....	101
Art. 44.1	GENERALITA' .....	101
Art. 44.2	CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A CORPO E/O MISURA .....	101
Art. 44.3	Lavori in economia .....	101
Art. 44.4	CONTABILIZZAZIONE DELLE VARIANTI.....	102
Art. 44.5	MURATURE IN GENERE.....	102
Art. 44.6	CALCESTRUZZI .....	103
Art. 44.7	CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO .....	103
Art. 44.8	SOLAI .....	103
Art. 44.9	CONTROSOFFITTI.....	104
Art. 44.10	MASSETTI.....	104
Art. 44.11	PAVIMENTI.....	104
Art. 44.12	PONTEGGI.....	105
Art. 44.13	OPERE DI PITTORE .....	105
Art. 44.14	RIVESTIMENTI DI PARETI.....	105
Art. 44.15	FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI...	106
Art. 44.16	INTONACI.....	106
Art. 44.17	TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE .....	107
Art. 44.18	INFISSI.....	107
Art. 44.19	LAVORI DI METALLO .....	108
Art. 44.20	TRATTAMENTO DEI FERRI DI ARMATURA .....	108
Art. 44.21	OPERE DA LATTONIERE .....	108
Art. 44.22	IMPIANTI.....	108
Art. 44.23	IMPIANTI ELETTRICO E TELEFONICO .....	111
Art. 44.24	OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTIT.....	112
Art. 44.25	MANODOPERA .....	113
Art. 44.26	NOLEGGI .....	113
Art. 44.27	TRASPORTI.....	113
Art. 44.28	MATERIALI A PIE' D'OPERA .....	114

**QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI..... 114**

**Capo 45 NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI ..... 114**

Art. 45.1	ACQUA, CALCI, CEMENTI, POZZOLANE, GESSO.....	115
Art. 45.2	MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE .....	116
Art. 45.3	MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE.....	117
Art. 45.3.1	Generalità.....	117
Art. 45.3.2	Valutazione preliminare calcestruzzo .....	118
Art. 45.3.3	Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso .....	118
Art. 45.3.4	Acciaio.....	120
Art. 45.3.5	Acciaio per usi strutturali .....	124
Art. 45.3.6	Prodotti a base di legno .....	126
Art. 45.3.7	Prodotti per pavimentazione .....	129
Art. 45.3.8	Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane .....	130
Art. 45.3.9	Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati).....	133
Art. 45.3.10	Infissi .....	135
Art. 45.3.11	Infissi esterni ed interni per i disabili .....	139
Art. 45.3.12	Prodotti per rivestimenti interni ed esterni.....	142
Art. 45.4	PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO.....	145
Art. 45.5	POLISTIRENE ESPANSO SINTETIZZATO.....	147
Art. 45.5.1	Caratteristiche tecniche indicative .....	148
Art. 45.5.2	Indicazioni operative .....	148
Art. 45.6	PROTEZIONE, IMPERMEABILIZZAZIONE O CONSOLIDAMENTO .....	149
Art. 45.6.1	Generalità.....	149
Art. 45.6.2	Resine epossidiche .....	150
Art. 45.6.3	Resine poliuretaniche .....	151
Art. 45.6.4	Metacrilati da iniezione.....	151

**Capo 46 IMPIANTISTICA ..... 151**

Art. 46.1	GENERALITA' PER GLI IMPIANTI.....	151
Art. 46.2	COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA.....	152
Art. 46.3	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE .....	159
Art. 46.4	SERVIZI IGIENICI PER DISABILI.....	163
Art. 46.4.1	Generalità e normativa.....	163
Art. 46.4.2	Ambiente bagno .....	164
Art. 46.4.3	Lavabo .....	164
Art. 46.4.4	Vaso .....	165
Art. 46.4.5	Rubinetteria .....	166

Art. 46.5	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE .....	166
<b>Capo 47</b>	<b>IMPIANTO ELETTRICO.....</b>	<b>168</b>
Art. 47.1	CARATTERISTICHE E QUALITA' DEI MATERIALI.....	168
Art. 47.1.1	Indicazioni generali.....	168
Art. 47.1.2	Caratteristiche tecniche di impianti e componenti.....	169
Art. 47.1.3	Criteri di progetto.....	170
Art. 47.1.4	Criteri di scelta dei componenti .....	171
Art. 47.1.5	Accettazione dei materiali.....	171
Art. 47.1.6	Cavi.....	171
Art. 47.1.7	Isolamento dei cavi.....	172
Art. 47.1.8	Colorazione delle anime.....	172
Art. 47.1.9	Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori .....	173
Art. 47.1.10	Comandi e prese a spina.....	176
Art. 47.1.11	Quadri elettrici .....	177
Art. 47.1.12	Interruttori magnetotermici e differenziali .....	178
Art. 47.1.13	Prove dei materiali .....	179
Art. 47.2	ESECUZIONE DEI LAVORI.....	179
Art. 47.3	REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....	179
Art. 47.4	PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI ELETTRICI.....	180
Art. 47.4.1	Cavi e conduttori .....	180
Art. 47.4.2	Sezione minima del conduttore di terra .....	181
Art. 47.4.3	Posa in opera delle canalizzazioni .....	181
Art. 47.4.4	Tubazioni per le costruzioni prefabbricate .....	183
Art. 47.4.5	Prescrizioni particolari per locali da bagno .....	183
Art. 47.4.6	Sistemi di protezione dell'impianto elettrico.....	185
Art. 47.4.7	Stabilizzazione della tensione .....	189
Art. 47.4.8	Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti da norme e leggi.....	189
Art. 47.4.9	Coordinamento con le opere di specializzazione edile dell'impresa appaltatrice .....	189
Art. 47.5	VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI .....	189
<b>Capo 48</b>	<b>IMPIANTO DI RISCALDAMENTO .....</b>	<b>189</b>
Art. 48.1	GENERALITA' .....	189
Art. 48.2	COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO .....	190
Art. 48.3	CIRCOLAZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE.....	191
Art. 48.4	DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE.....	191
Art. 48.5	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE MEDIANTE COLLETTORI COMPLANARI.....	193
Art. 48.6	RADIATORI.....	194
Art. 48.7	ESPANSIONE DELL'ACQUA DELL'IMPIANTO.....	196

---

Art. 48.8	REGOLAZIONE AUTOMATICA .....	196
Art. 48.9	ALIMENTAZIONE E SCARICO DELL'IMPIANTO.....	196
Art. 48.10	QUADRO E COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	197
<b>Capo 49</b>	<b>IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE .....</b>	<b>198</b>
Art. 49.1	GENERALITA' .....	198
Art. 49.2	SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE .....	198
Art. 49.3	COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE .....	199
Art. 49.4	MACCHINE FRIGORIFERE E POMPE DI CALORE .....	199
Art. 49.4.1	Prestazione energetica .....	199
Art. 49.5	CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI.....	200
Art. 49.6	DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI TERMOVETTORI.....	201
Art. 49.7	APPARECCHI PER LA CLIMATIZZAZIONE .....	203
Art. 49.8	ESPANSIONE DELL'ACQUA NELL'IMPIANTO.....	204
Art. 49.9	REGOLAZIONI AUTOMATICHE.....	204
Art. 49.10	ALIMENTAZIONE E SCARICO DELL'IMPIANTO.....	204
<b>Capo 50</b>	<b>IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA .....</b>	<b>204</b>
Art. 50.1	PREMESSA .....	204
Art. 50.2	NORMATIVA .....	205
Art. 50.3	PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO – INSTALLAZIONE – TIPOLOGIE .....	207

## PREMESSA

Il presente documento è stato redatto secondo quanto previsto dal D.lgs. 36/2023 nell'Allegato I.7 artt. 21 e 32 e riguarda la procedura per l'affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dei lavori di "ammodernamento e rinnovamento strutturale ed impiantistico del fabbricato "Ex Teatro" per la realizzazione di un centro sportivo adibito alla preparazione del personale militare alle P.E.F.O.

La documentazione tecnica è stata redatta tenendo conto delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (CAM) di cui al D.M. 23 giugno 2022, n. 256, recante "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi".

## ESTIMATIVO

### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Lavori di ammodernamento e rinnovamento strutturale ed impiantistico del fabbricato "Ex Teatro" per la realizzazione di un centro sportivo adibito alla preparazione del personale militare alle P.E.F.O. CIG : B10CA30BA1

Art.	DENOMINAZIONE	U.M.	Q.TA'	PREZZO	IMPORTO	
1	E	Costi della sicurezza	a corpo	1	€ 100.453,83	€ 100.453,83
2	E	Opere Civili	a corpo	1	€ 1.125.044,68	€ 1.125.044,68
3	E	Impianti Elettrici	a corpo	1	€ 186.727,27	€ 186.727,27
4	E	Impianti Meccanici	a corpo	1	€ 486.734,49	€ 486.734,49
5	E	Impianti Idrosanitari	a corpo	1	€ 53.923,58	€ 53.923,58
		Sommano				€ 1.952.888,65

Il Quadro economico esteso è esplicitato all'art. 6.2.

## TARIFFA

Per gli articoli di giornaliero e mano d'opera, di provvista, di noli e per i lavori connessi con le opere oggetto dell'appalto, eventualmente imprevisi da fronteggiare economicamente con la somma a disposizione dell'Amministrazione di cui al contratto, saranno, nei limiti di somma disposti dalle norme in vigore, contabilizzati con i prezzi unitari della TARIFFA DEI ed. 2024 e Regione Lazio 2023. Nello specifico:

- Prezzario Regione Lazio 2023;
- Prezzario DEI Nuove Costruzioni I semestre 2024;
- Prezzario DEI Recupero Ristrutturazione e Manutenzione I semestre 2024;

- Prezzario DEI Impianti Elettrici I semestre 2024;
- Prezzario DEI Impianti Tecnologici I semestre 2024;

Detti prezzi unitari potranno costituire anche la base per la formazione dei nuovi prezzi per le opere compiute, purché questi nuovi prezzi non possano essere desunti dalla documentazione contrattuale richiesta.

Eventuali lavori non previsti e comunque connessi con le opere oggetto dell'appalto, verranno fronteggiati economicamente con la somma per imprevisti di cui al contratto ed a disposizione della Stazione Appaltante. Tali lavori saranno, nei limiti di somma disposti dalle norme in vigore, contabilizzati con i prezzi unitari di cui al precedente punto 1.

In ogni caso, note in economia, nuovi lavori e/o forniture sono comunque assoggettati al medesimo trattamento economico formulato dalla ditta in sede di offerta per il presente appalto.

## CONDIZIONI TECNICHE

Nel somministrare i materiali, le giornaliere, i noleggi e gli articoli di lavoro previsti dall'estimativo e dalla tariffa inseriti nel presente capitolato, l'appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nel Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36, recante il nuovo "Codice dei contratti pubblici".

Tutte le lavorazioni dell'estimativo sono comprensive di tutti gli oneri necessari ad assicurare l'esecuzione dei lavori.

In particolare, le lavorazioni previste, comprensive di fornitura dei materiali e loro posa in opera, riguarderanno:

### **Capo 1    ART. 1/E DELL'ESTIMATIVO COSTI DELLA SICUREZZA**

Con il prezzo a corpo del presente articolo sono compresi e compensati tutti gli apprestamenti, le prescrizioni, le lavorazioni, nessuna esclusa, operai, mezzi, noli ed attrezzature necessari per eseguire gli interventi del presente capitolato nel rispetto di quanto previsto dalla normativa inerente la sicurezza (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.) e meglio descritte nell'allegato PSC. I costi della sicurezza sono stati quantificati in complessivi € 100.453,83.

In particolare, è previsto e compensato:

### **Capo 2    ART. 2/E DELL'ESTIMATIVO OPERE CIVILI**

Con il prezzo a corpo del presente articolo sono comprese e compensate tutte le lavorazioni, nessuna esclusa, operai, mezzi, noli ed attrezzature per dare finita l'opera alla regola dell'arte.

#### **Art. 2.1    OPERE CIVILI (SpCat 1)**

##### *Art. 2.1.1        Demolizioni e trasporti a discarica (Cat 2)*

Demolizioni e rimozioni all'interno ed all'esterno del fabbricato, sia per la parte interrata che fuori terra al fine di consentire l'inizio delle attività di cantiere in condizioni di avvenuta autorizzazione di avvenuto conferimento oltre ogni onere e

magistero per assicurare che l'opera sia eseguita a regola d'arte. per circa 1 a corpo (NP DIS)

Demolizione totale di fabbricati civili, sia per la parte interrata che fuori terra, questa per qualsiasi altezza, compreso e ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita ... arica controllata, con esclusione degli oneri di discarica: per fabbricati in legno, muratura e acciaio, vuoto per pieno per circa 33,27 mc (A25019a)

Rimozione di strutture realizzate con qualsiasi tipo di profilato metallico, compresa la smuratura degli elementi, la cernita del materiale riutilizzabile e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio; escluso il solo calo in basso per circa 2900,7 kg (A25076)

Demolizione di struttura muraria orizzontale o centinata posta nel solaio tra le strutture portanti in acciaio di qualsiasi genere e natura; escluso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, ed il calo in basso del materiale di risulta per circa 8,4 mc (A25075)

Demolizione di muratura di qualsiasi genere, anche voltata, di spessore fino ad una testa, eseguita a mano, compresa la cernita ed accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare: muratura in mattoni pieni per circa 388,06 mq (A25032a)

Demolizione di muratura, anche voltata, di spessore superiore ad una testa, eseguita a mano, compresa la cernita ed accantonamento del materiale di recupero da riutilizzare: muratura in mattoni per circa 5,04 mc (A25029a)

Taglio a forza di muratura, anche voltata, di spessore superiore ad una testa, eseguito a mano, per ripresa in breccia, a piccoli tratti, apertura di vani ed eliminazione di riseghe: muratura in mattoni per circa 2,78 mc (A25031a)

Demolizione di struttura in calcestruzzo di qualsiasi forma o spessore, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in attesa del trasporto allo scarico: armato, eseguita con l'ausilio di martello demolitore manuale per circa 7,8 mc (A25034b)

Spicconatura e scrostamento di intonaco a vivo di muro, di spessore fino a 3 cm, compreso l'onere di esecuzione anche a piccole zone e spazzolatura delle superfici per circa 36 mq (A25043)

Compenso alla spicconatura degli intonaci per l'esecuzione a salvaguardia degli elementi architettonici presenti per circa 36 mq (A25044)

Demolizione di pavimento in mattoni, marmette, ecc., compreso il sottofondo dello spessore fino a 5 cm, anche con eventuale recupero parziale del materiale per circa 701 mq (A25050)

Rimozione di rivestimento di cornicioni in lastre di ardesia, compreso il sottofondo della malta di allettamento, nonché l'eventuale traccia per liberare la presa a muro, la cernita per eventuale recupero e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio per circa 64,49 mq (A25066)

Rimozione di strato impermeabile, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso il trasporto alla discarica e l'eventuale rimozione del massetto sottostante da pagarsi a parte: manto bituminoso doppio strato per circa 367,94 mq (A25085b)

Rimozione di controsoffitti in pannelli di fibre minerali, compresa la rimozione della struttura metallica di sostegno, l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, escluso il calo in basso per circa 431 mq (A25081)

Rimozione di discendenti e canali di gronda in lamiera o pvc, compresa la rimozione di grappe e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico ed escluso il solo calo in basso per circa 48 m (A25093)

Smontaggio di infissi esterni in legno come finestre, sportelli a vetri, persiane ecc., calcolato sulla superficie, inclusa l'eventuale parte vetrata, compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi per circa 53,87 mq (A25114)

Smontaggio di porta interna o esterna in legno fino a 3,00 mq, calcolato sulla superficie, inclusa l'eventuale parte vetrata, compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi per circa 29,23 mq (A25116)

Rimozione di apparecchi sanitari comprese le relative opere murarie e idrauliche e l'accatastamento del cantiere: vaso igienico (WC) per circa 4 cad (115019c)

Rimozione di apparecchi sanitari comprese le relative opere murarie e idrauliche e l'accatastamento del cantiere: lavabo singolo su mensola per circa 2 cad (115019e)

Rimozione di apparecchi sanitari comprese le relative opere murarie e idrauliche e l'accatastamento del cantiere: scaldabagno elettrico per circa 1 cad (115019g)

Rimozione di apparecchi sanitari comprese le relative opere murarie e idrauliche e l'accatastamento del cantiere: cassetta alta di scarico per circa 4 cad (115019h)

Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione: tubazioni di impianto idrico per circa 30 m (115020a)

Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione: tubazioni di scarico fino a 10 cm di  $\phi$  per circa 10 m (115020b)

Escavatore idraulico cingolato da: 12.000 kg, capacità benna 0,9 mc: a caldo per circa 4 ore (N04048a)

Tiro in alto o calo in basso di materiali a mezzo di elevatore meccanico compreso l'onere di carico e scarico dei materiali: valutazione a volume per circa 188,44 mc (A25135b)

Scarriolatura di materiali sciolti di qualsiasi natura e consistenza, provenienti da demolizioni, entro l'ambito dell'area di cantiere, per percorsi fino a 50 m per circa 188,44 mc (A25133)

Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 24 gi ... o di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica per circa 188,44 mc (A25130)

*Art. 2.1.2            Strutturale (Cat 3)*

*Art.2.1.2.1        Impalcato quota 4,10 (SbCat 1)*

Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose tufacee e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo: per profondità fino a 2 m per circa 81,2 mc (A25002a)

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 ... a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura con i seguenti dosaggi: 150 kg/mc per circa 16,24 mc (A35031a)

Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1-XC2, dimensione

massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) ... i ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura: per travi, cordoli di collegamento e piattabande: C 25/30 (Rck 30 N/mm<sup>2</sup>) per circa 20,34 mc (A35038a)

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m ... calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete) per circa 78,32 mq (A35052a)

Sovrapprezzo per utilizzo di pompa per calcestruzzo: quota fissa per montaggio e posizionamento, braccio fino a 36 m per circa 2 cad (A35048a)

Sovrapprezzo per utilizzo di pompa per calcestruzzo: per ogni mc pompato, con braccio fino a 36 m per circa 36,58 mc (A35048c)

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc; nonché ... a del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: per strutture complesse (100 ~ 150 kg di acciaio per mc di calcestruzzo) per circa 2034 kg (A35062b)

Carpenteria in acciaio in profilati laminati a caldo della serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti compresi eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, tag ... esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S355 J0W - classe di esecuzione EXC3 per circa 6198,45 kg (C15005J)

Solaio in struttura mista acciaio-calcestruzzo, costituito da lamiera grecata zincata a caldo collaborante ad altezza variabile e da fornitura e posa di soletta collaborante in cal ... iuntivo e di ripartizione in barre o reti e delle travi portanti compensate a parte lamiera spessore 10/10 altezza 55 mm per circa 144,54 mq (A55017a)

Pittura intumescente monocomponente bianca in emulsione acquosa a base di resine sintetiche per la resistenza al fuoco applicata a spruzzo con pompa ad alta pressione su superfici già preventivamente preparate: per protezione di elementi in acciaio: per classe REI 60 per circa 217,19 mq (B65073b)

Intonaco premiscelato di fondo per interni ed esterni, di pura calce idraulica NHL 3.5 conforme alla norma EN 459-1 ed inerti, reazione al fuoco classe A1, applicato a spruzzo su supporto in laterizio, in spessore di 2 cm, livellato e frattazzato per circa 423 mq (185005)

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 Presi ... liata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, distanziatori, ecc.,  $\phi$  tondino 5 ~ 12 mm per circa 589,72 kg (A35063)

Conglomerato cementizio strutturale, alleggerito con argilla espansa, preconfezionato da centrale di betonaggio, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la for ... esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: LC33 (Rck 33 N/mm<sup>2</sup>), massa volumica 1.600 ~ 1.800 kg/mc per circa 23,13 mc (A35026b)

Fornitura e posa in opera di giunto di sezionamento per pavimenti tipo HALFEN AS A246 in alluminio idoneo per applicazione a pavimento; compresi tutti gli accessori, ed inclusa cor ... i ISO a cura del produttore. Giunti strutturali per pavimenti Larghezza del giunto max 100 mm; altezza del giunto 50 mm. per circa 56 m (NP GIUN TO)

Fornitura in opera di connettori tipo Hilti X - HVB 140 per solidarizzazione di solai per circa 900 cadauno (NP STR 01)

#### Art.2.1.2.2 Struttura RSU (SbCat 2)

Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose tufacee e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo: per profondità fino a 2 m per circa 13,6 mc (A25002a)

Scavo di sottofondazione da eseguirsi a tratti, eseguito all'esterno di un edificio secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, compresa l'estrazione a bordo scavo e la preparazione del fondo per le opere di sottofondazione per una profondità di 2 m dal piano di fondazione per circa 13,6 mc (A25003)

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 ... a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura con i seguenti dosaggi: 150 kg/mc per circa 1,59 mc (A35031a)

Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1-XC2, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) ... i ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura: per travi, cordoli di collegamento e piattabande: C 25/30 (Rck 30 N/mm<sup>2</sup>) per circa 3,17 mc (A35038a)

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante,

disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m ... calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete) per circa 9,51 mq (A35052a)

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc; nonchÈ ... a del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: per strutture complesse (100 ~ 150 kg di acciaio per mc di calcestruzzo) per circa 317 kg (A35062b)

Controventatura in trefoli di acciaio zincato diam. 6 mm. completa di morsetti, tiranti, piastre, golfari ed ogni accessorio necessario a dare l'opera finita a regola d'arte. per circa 40 m (NP STR 05)

Carpenteria in acciaio per travi e colonne, realizzate in profilati tubolari di qualsiasi sezione, laminati a caldo compresi eventuali connettori, piastre di base e di attacco, tag ... i trattamenti protettivi e verniciature: tubolari senza saldatura: in acciaio S275 JR - Classe di esecuzione EXC1 o EXC2 per circa 1387,25 kg (C15009c)

Carpenteria per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere, scossaline, contenimenti getto, etc.) in profilati a freddo, pressopiegati o profilati ... e per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: in acciaio S235 JR - classe di esecuzione EXC3 per circa 100 kg (C15008b)

Fabbro specializzato: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% per circa 50 ora (M01005b)

Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello su superfici già preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al mq per circa 99,18 mq (B65066a)

Verniciatura a smalto in colori correnti chiari per opere in ferro, applicato a pennello in due mani a coprire, e ogni altro mezzo d'opera, onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte: smalto oleosintetico opaco per circa 99,18 mq (B65068a)

#### Art.2.1.2.3 Scala di sicurezza (SbCat 3)

Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose tufacee e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo: per profondità fino a 2 m per circa 7,76 mc (A25002a)

Scavo di sottofondazione da eseguirsi a tratti, eseguito all'esterno di un edificio secondo le prescrizioni della Direzione

Lavori, compresa l'estrazione a bordo scavo e la preparazione del fondo per le opere di sottofondazione per una profondità di 2 m dal piano di fondazione per circa 7,76 mc (A25003)

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 ... a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura con i seguenti dosaggi: 150 kg/mc per circa 2,35 mc (A35031a)

Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1-XC2, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) ... i ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura: per travi, cordoli di collegamento e piattabande: C 25/30 (Rck 30 N/mm<sup>2</sup>) per circa 4,7 mc (A35038a)

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m ... calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete) per circa 11,33 mc (A35052a)

Sovrapprezzo per utilizzo di pompa per calcestruzzo: quota fissa per montaggio e posizionamento, braccio fino a 36 m per circa 2 cad (A35048a)

Sovrapprezzo per utilizzo di pompa per calcestruzzo: per ogni mc pompato, con braccio fino a 36 m per circa 7,05 mc (A35048c)

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc; nonché ... a del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: per strutture complesse (100 ~ 150 kg di acciaio per mc di calcestruzzo) per circa 470 kg (A35062b)

Carpenteria in acciaio in profilati laminati a caldo della serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti compresi eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, tag ... esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S355 J0W - classe di esecuzione EXC3 per circa 1969,42 kg (C15005J)

Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse ... onteggi, opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte: ringhiere semplici per scale per circa 1096,5 kg (C15019d)

Grigliato elettrosaldato realizzato in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025-1 zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461 con collegamento in tondo liscio e/o quadro ritorto, in pannel ... erie e simili: antitacco, peso 27 kg/mq, con maglia 15 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm, collegamento in tondo liscio per circa 12,7 mq (C15026)

Gradino in grigliato elettrosaldato in acciaio S235 JR a norma UNI EN 10025-1, zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461, completo di angolare rompivisuale e piastre laterali forate ... gola d'arte: per scale di sicurezza, 330 x 1.200 mm, peso 13 kg circa, con maglia 15 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm per circa 26 cad (C15030a)

Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello su superfici già preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al mq per circa 80 mq (B65066a)

Verniciatura a smalto in colori correnti chiari per opere in ferro, applicato a pennello in due mani a coprire, e ogni altro mezzo d'opera, onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte: smalto oleosintetico opaco per circa 80 mq (B65068a)

#### Art.2.1.2.4 Scala interna (SbCat 4)

Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose tufacee e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo: per profondità fino a 2 m per circa 0,63 mc (A25002a)

Scavo di sottofondazione da eseguirsi a tratti, eseguito all'esterno di un edificio secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, compresa l'estrazione a bordo scavo e la preparazione del fondo per le opere di sottofondazione per una profondità di 2 m dal piano di fondazione per circa 0,63 mc (A25003)

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 ... a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura con i seguenti dosaggi: 150 kg/mc per circa 0,08 mc (A35031a)

Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1-XC2, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) ... i ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura: per travi, cordoli di collegamento e piattabande: C 25/30 (Rck 30 N/mmq) per circa 0,32 mc (A35038a)

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante,

disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m ... calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete) per circa 3,2 mq (A35052a)

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc; nonchÈ ... a del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: per strutture complesse (100 ~ 150 kg di acciaio per mc di calcestruzzo) per circa 32 kg (A35062b)

Carpenteria in acciaio in profilati laminati a caldo della serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti compresi eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, tag ... esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S355 J0W - classe di esecuzione EXC3 per circa 1436,26 kg (C15005J)

Gradino in grigliato elettrosaldato in acciaio S235 JR a norma UNI EN 10025-1, zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461, completo di angolare rompivisuale e piastre laterali forate ... gola d'arte: per scale di sicurezza, 330 x 1.200 mm, peso 13 kg circa, con maglia 15 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm per circa 21 cad (C15030a)

Pedate, zoccolotti rampanti, ripiani per scale ecc. a contorni non rettangolari, sagomati, in pietra naturale o marmo, dello spessore di 3 cm di larghezza superiore a 18 cm e lunghezze ... uccature, stilature, sigillature dei giunti, grappe, ecc. misurati secondo il minimo rettangolo circoscritto: travertino per circa 10,99 mq (B45251a)

Pittura intumescente monocomponente bianca in emulsione acquosa a base di resine sintetiche per la resistenza al fuoco applicata a spruzzo con pompa ad alta pressione su superfici già preventivamente preparate: per protezione di elementi in acciaio: per classe REI 60 per circa 50,79 mq (B65073b)

#### Art.2.1.2.5 Scala accesso centrale termica (SbCat 5)

Scavo a sezione obbligata, in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose tufacee e argillose, compresa l'estrazione a bordo scavo: per profondità fino a 2 m per circa 0,63 mc (A25002a)

Scavo di sottofondazione da eseguirsi a tratti, eseguito all'esterno di un edificio secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, compresa l'estrazione a bordo scavo e la preparazione del fondo per le opere di sottofondazione per una profondità di 2 m dal piano di fondazione per circa 0,63 mc (A25003)

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 ... a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura con i seguenti dosaggi: 150 kg/mc per circa 0,08 mc (A35031a)

Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1-XC2, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) ... i ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura: per travi, cordoli di collegamento e piattabande: C 25/30 (Rck 30 N/mmq) per circa 0,32 mc (A35038a)

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m ... calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete) per circa 3,2 mq (A35052a)

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc; nonché ... a del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: per strutture complesse (100 ~ 150 kg di acciaio per mc di calcestruzzo) per circa 32 kg (A35062b)

Carpenteria in acciaio in profilati laminati a caldo della serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti compresi eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, tag ... esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S355 J0W - classe di esecuzione EXC3 per circa 496,97 kg (C15005J)

Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse ... onteggi, opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte: ringhiere semplici per scale per circa 240 kg (C15019d)

Gradino in grigliato elettrosaldato in acciaio S235 JR a norma UNI EN 10025-1, zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461, completo di angolare rompivisuale e piastre laterali forate ... gola d'arte: per scale di sicurezza, 330 x 1.200 mm, peso 13 kg circa, con maglia 15 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm per circa 10 cad (C15030a)

Pittura intumescente monocomponente bianca in emulsione acquosa a base di resine sintetiche per la resistenza al fuoco applicata a spruzzo con pompa ad alta pressione su superfici già preventivamente preparate: per protezione di elementi in acciaio: per classe REI 60 per circa 10 mq (B65073b)

*Art. 2.1.3 Architettónico (Cat 4)**Art.2.1.3.1 Tramezzature, pavimenti e finiture (SbCat 6)*

Muratura di mattoni dello spessore superiore ad una testa, retta o curva, compresi oneri e magisteri per esecuzione a piccoli tratti, ripresa di paramenti, archi, spalle, ammorsatu ... perfetta regola d'arte, esclusi eventuali oneri di tiro in alto: con mattoni pieni comuni: con malta di cemento e sabbia per circa 3,99 mc (A65019b)

Struttura metallica per pareti divisorie, contropareti e tamponature a secco, fornita e posta in opera, di spessore variabile di cm. 5/7,5/10/15 (oltre lo spessore delle lastre) co ... no posti sui lati dell'apertura per garantire il fissaggio dei serramenti. mm 50x50x50 spessore 0,6 mm. interasse 60 cm. per circa 507,89 mq (A09.04. 001.a)

Fornitura e posa in opera di lastra prefabbricata in gesso cartonato di spessore variabile, per la realizzazione di pareti, contropareti e controsoffitti all' interno degli edifici ... mpreso quanto altro occorre per dare l'opera finita . Lastra prefabbricata in gesso cartonato standard spessore 12,5 mm. per circa 243,99 mq (A09.04. 004.e)

Fornitura e posa in opera di lastra prefabbricata in gesso cartonato di spessore variabile, per la realizzazione di pareti, contropareti e controsoffitti all' interno degli edifici ... er lato. E' escluso il trattamento dei giunti tra lastra e lastra, le stuccature e la preparazione per la tinteggiatura. per circa 243,99 mq (A09.04. 004.f)

Fornitura e posa in opera di lastra prefabbricata in gesso cartonato di spessore variabile, per la realizzazione di pareti, contropareti e controsoffitti all' interno degli edifici ... quanto altro occorre per dare l'opera finita . Lastra prefabbricata in gesso cartonato idrorepellente spessore 12,5 mm. per circa 751,8 mq (A09.04 .004.k)

Fornitura e posa in opera di lastra prefabbricata in gesso cartonato di spessore variabile, per la realizzazione di pareti, contropareti e controsoffitti all' interno degli edifici ... er lato. E' escluso il trattamento dei giunti tra lastra e lastra, le stuccature e la preparazione per la tinteggiatura. per circa 1503,6 mq (A09.04 .004.l)

Pareti divisorie 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 ... llici per il fissaggio dei serramenti: sovrapprezzo per inserimento di pannello in lana di vetro dello spessore di 40 mm per circa 507,89 mq (B55062 e)

Ripresa saltuaria dell'intonaco diffusamente ammalorato su pareti esterne. Compresi: l'ispezione dell'intera superficie;

lo scrostamento dell'intonaco deteriorato fino al vivo dell ... superficie inferiore compensano le riquadrature di spalle e voltini. con rappezzati a rustico fino al 10% della superficie per circa 462,46 mq (G01.04 .008.a)

Raschiatura di vecchie tinteggiature a calce, a tempera o lavabile da pareti e soffitti per circa 1766,64 mq (B65082)

Preparazione del fondo di superfici murarie interne a pennello con applicazione di isolante acrilico all'acqua per circa 2782,42 mq (B65001)

Rasatura di vecchi intonaci civili, compresa la scartavetratura, per dare le superfici perfettamente pronte alla pitturazione per circa 1766,64 mq (B65003)

Tinteggiatura con idropittura a base di resine silossaniche in dispersione acquosa a finitura opaca, per esterni, resistente alla luce, ad elevata permeabilità al vapore acqueo, applicata a pennello a due mani su supporto preparato: colorata per circa 1931,6 mq (B65031 b)

Pittura minerale per tinteggiature esterne su intonaci minerali, a base di silicato liquido di potassio puro a due componenti secondo norma DIN 18363 2.4.1, resistenti ai raggi UV, applicata in due mani a pennello o a spruzzo: colorata per circa 939,15 mq (B65026 b)

Controsoffitto in pannelli di fibre minerali microforate verniciate (con o senza velo acustico) spessore 15 ~ 19 mm, reazione al fuoco classe A2-s1, d0 secondo EN 13501-1, assorbim ... tramite pendinatura regolabile, profili perimetrali esclusi: con struttura metallica seminascosta, pannelli 600 x 600 mm per circa 209 mq (B55045 b)

Profilo perimetrale per controsoffitti a pannelli di fibra minerale, in acciaio preverniciato, con bordi interni, fornito e posto in opera: a L: finitura bianca per circa 268,75 m (B55047 a)

Sistema fonoassorbente utilizzabile a parete e a soffitto, costituito da lamelle in MDF, nobilitate, laccate o impiallacciate. Le elevate performance nascono dallo studio della teo ... reazione al fuoco e con emissioni di formaldeide Classe E1. L'impatto ambientale di akustik È verificato nel documento per circa 311 mq (NP ARC 03)

Carpenteria in acciaio in profilati laminati a caldo della serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti compresi eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, tag ... esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S355 J0W - classe di esecuzione EXC3 per circa 36,12 kg (C15005 J)

Pavimento in gres porcellanato colorato in massa in piastrelle rettificate, ottenute per pressatura, per zone ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe asso ... ra finale e sigillatura dei giunti: granigliato: 30 x 30 cm, superficie bocciardata antiscivolo (R12 B), spessore 8,5 mm per circa 24,68 mq (B45031 e)

Pavimento in gres porcellanato colorato in massa in piastrelle rettificate, ottenute per pressatura, per zone ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe asso ... inale e sigillatura dei giunti: granigliato: 30 x 30 cm, effetto marmetta grana media antiscivolo (R11), spessore 8,5 mm per circa 34,09 mq (B45031 f)

Rivestimento di gres porcellanato colorato in massa in piastrelle rettificate, ottenute per pressatura, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe assorbimento acqua BIa UGL, in o ... i, sfridi e stuccature dei giunti, esclusi pezzi speciali: granigliato: 30 x 30 cm, superficie levigata, spessore 8,5 mm per circa 189,6 mq (B45194 c)

Rivestimento di pareti in laminato HPL spessore 8mm posato su struttura in profilati di alluminio. Si intende compreso e compensato lo sfrido, gli idonei supporti, i tagli ed ogni onere e magistero per la realizzazione dell'opera a regola d'arte per circa 48,27 mq (NP ARC 02)

Pavimento di marmettoni di cemento e scaglie di marmo, posti in opera a giunti connessi con cemento, su letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento, compresi tagli, sfridi e pulizia finale, escluse l'arrotatura, la levigatura e la lucidatura: grana 40/50 mm, 40 x 40 cm e spessore 33 mm per circa 270 mq (B45010 b)

Fornitura e posa in opera di manto di copertura in lastre di ardesia posate su apposito supporto, compresa la formazione degli angoli e dello sporto di gronda. Si intende compreso e compensato ogni onere e magistero per la realizzazione dell'opera. per circa 55,3 mq (NP ARC 01)

Pavimento in parquet di legno massello con superficie naturale con verniciatura opaca o semilucida, in doghe con profili maschiati e spigoli vivi o bisellati, posto in opera median ... ato sottofondo da pagare a parte, compreso tagli e sfridi: spessore 14 mm, larghezza 90 mm, lunghezza 500 ~ 900 mm: teak per circa 251 mq (B45138 h)

Zoccolino di legno preverniciato, dimensioni 75 x 10 mm, posto in opera con idoneo collante: teak per circa 250 m (B45233 c)

## Art.2.1.3.2 Serramenti e porte (SbCat 7)

Controtelaio in abete dello spessore di 2,5 cm, fornito e posto in opera, completo di idonee grappe per l'ancoraggio alla muratura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, incluso il trasporto, escluso il tiro ai piani: di larghezza fino a 11 cm per circa 242,55 m (C25092 d)

Bussola in legno con specchiature per vetro, ad una o piú partite, con o senza sopralluce, fisso od apribile a vasistas, costituito da telaio maestro (circa 8 x 4,50 cm) fissato al ... finito a regola d'arte: con una specchiatura per anta di legno di abete rivestito con pannelli in di pioppo: ad un'anta per circa 1,89 mq (C25024 a)

Bussola in legno con specchiature per vetro, ad una o piú partite, con o senza sopralluce, fisso od apribile a vasistas, costituito da telaio maestro (circa 8 x 4,50 cm) fissato al ... finito a regola d'arte: con una specchiatura per anta di legno di abete rivestito con pannelli in di pioppo: a due ante per circa 8,23 mq (C25024 b)

Vetro stratificato temperato composto da strati di vetro float extrachiario, con interposto PVB (polivinilbutirrale) dello spessore di 1,52 mm, lavorato con macchine a controllo numerico computerizzato, conforme UNI EN 12543: trasparente: spessore 6 + 6 mm per circa 10,12 mq (C45010 c)

Maniglione antipanicco a barra orizzontale basculante in acciaio cromato, posto in opera su porte tagliafuoco in acciaio ad uno o due battenti: maniglione interno e maniglia esterna, per anta principale o unica anta per circa 4 cad (C15137 b)

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 incastr ... il fissaggio, movimento e chiusura, delle dimensioni standard di 210 x 60 ~ 90 cm: con anta cieca liscia: laccata bianca per circa 17 cad (C25028 c)

Controtelaio in lamiera zincata per alloggiamento porta singola scorrevole a scomparsa del peso massimo di 80 kg, compresi binario e montanti verticali, fissata mediante zanche, es ... divisoria formata da laterizi forati di spessore 125 ~ 150 mm con sede interna 89 ~ 114 mm: luce 900 x 2.000 ~ 2.100 mm per circa 4 cad (C25038 d)

Porta in legno scorrevole interno muro con anta tamburata e bordi impiallacciati, spessore 40 mm, coprifili ad incastro in multistrato, serratura a gancio con nottolino e maniglia ad incasso, dimensioni 210 x 60 ~ 90 cm: anta

singola: laccata bianca per circa 4 cad (C25046 c)

Serramento realizzato in legno lamellare di abete con telaio 68 ~ 78 x 70 ~ 80 e battenti 68 ~ 78 x 78 ~ 88 ricavati da segati opportunamente stagionati, fornito e posto in opera, ... tazione acustica del serramento: indice di valutazione del potere fonoisolante  $R_w = 36$  dB: finestra a 2 ante, a battente per circa 53,87 mq (C25053 c)

Sovrapprezzo per ciascuna anta a ribalta per circa 18 cad (C25123)

Vetro satinato bianco, conforme norma UNI EN 572: spessore 6 mm per circa 11,86 mq (C45004d)

Soglie lisce e sottogradi di gradini rettangolari o simili in lastre di pietra naturale o marmo, dello spessore di 2 cm, lunghezza non superiore a 1,50 m con le superfici a vista l ... bastarda, compreso le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilatura, sigillatura dei giunti e grappe: travertino per circa 11,79 mq (B45246 a)

Sverniciatura di opere in metallo, compreso l'uso dei solventi idonei per le parti pi tenaci, mediante: smerigliatrice meccanica per circa 21,71 mq (B65092 b)

Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello su superfici gi preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al mq per circa 21,71 mq (B65066 a)

Verniciatura a smalto in colori correnti chiari per opere in ferro, applicato a pennello in due mani a coprire, e ogni altro mezzo d'opera, onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte: smalto oleosintetico opaco per circa 21,71 mq (B65068 a)

#### Art.2.1.3.3 Copertura (SbCat 8)

Dispositivo anticaduta TIPO C costituito da un sistema di ancoraggio (linea vita) contro le cadute dall'alto da parte del personale manutentore (antennisti, idraulici, tecnici d'im ... sore medio zincatura 70 - 85 micron a norma UNI EN 362) di altezza 500 mm,  $\phi$  50 mm e fune delle seguenti lunghezze: 10 m per circa 2 cad (B35114 a)

Dispositivo anticaduta TIPO C costituito da un sistema di ancoraggio (linea vita) contro le cadute dall'alto da parte del personale manutentore (antennisti, idraulici, tecnici d'im ... sore medio zincatura 70 - 85 micron a norma UNI EN 362) di altezza 500 mm,  $\phi$  50 mm e fune delle seguenti lunghezze: 20 m per circa 2 cad (B35114 b)

Fornitura e posa in opera di recinzione tipo TaliaÆ Ventus costituita da pannelli modulari h=95cm circa, monolitici,

maglia 46x132 mm, profili orizzontali a sezione speciale (inter ... assellature previa foratura e la sigillatura dei fori oltre ogni onere e magistero necessario all'esecuzione dell'opera. per circa 70 m (NP ARC 04)

Massetto di sottofondo isolante termico e acustico rispondente ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi), composto da granulato di polimeri ecocompatibili di riciclo, conforme a ... a comprimibilità del massetto finito Classe CP2 (UNI EN 12431): conducibilità termica  $\lambda = 0,054 \text{ W/mK}$ : spessore 4 cm per circa 270 mq (A65133 a)

Piano di posa di manti impermeabili preparato mediante una mano di primer bituminoso: al solvente per circa 379,79 mq (B25021 a)

Manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume distillato-polimero elastomerica a base di gomma termo plastica stirolo-butadiene radiale certificata da ITC- CNR con ... nale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: armata in poliestere da filo continuo composito stabilizzato, spessore 4 mm per circa 759,58 mq (B25023 a)

Isolamento termico in estradosso di coperture piane a terrazzo, eseguito mediante pannelli rigidi di materiale isolante, rispondente ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi), s ... o dritti, conducibilità termica  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$ , resistenza a compressione  $\geq 500 \text{ kPa}$  secondo EN 826: spessore 80 mm per circa 270 mq (B15010 a)

Isolamento termico in estradosso di coperture piane a terrazzo, eseguito mediante pannelli rigidi di materiale isolante, rispondente ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi), s ...  $0,035 \text{ W/mK}$ , resistenza a compressione  $\geq 500 \text{ kPa}$  secondo EN 826: sovrapprezzo per ogni cm in più di spessore fino a 100 mm per circa 540 mq (B15010 b)

Strato di scorrimento in feltro non tessuto in fibra poliestere da fiocco posato a secco: da 200 g/mq per circa 270 mq (B25064 a)

Bocchettone in gomma EPDM da posizionare in presenza di impermeabilizzazioni bituminose, a flangia quadrata intaccata e codolo di altezza 200 mm, conico nella parte inferiore e cilindrico nella parte superiore, in opera su foro pulito e liscio:  $\varnothing 100 \text{ mm}$  per circa 6 cad (B25146 c)

Converse e scossaline in alluminio naturale montate in opera, per lavorazioni semplici, compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte: sviluppo fino a cm 33: in alluminio da 8/10 per circa 250 m (B35102 a)

Discendenti montati in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte con esclusione dei soli collari di sostegno:  $\varnothing$  fino a 100 mm: in acciaio zincato da 8/10 per circa 36 m (B35108 b)

Pozzetto di raccordo realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di tubi, senza coperchio o griglia, posti in opera compreso ogni ... azioni ecc, incluso scavo, rinfianco con calcestruzzo e rinterro: pedonale, non diaframmato: 40 x 40 x 40 cm, peso 79 kg per circa 6 cad (135017 a)

Prolunghe per pozzetti in calcestruzzo vibrato in opera compreso ogni onere e magistero per il collegamento a terra: 40 x 40 x 40 cm per circa 1 cad (135019 a)

Chiusino pedonale in calcestruzzo armato vibrocompresso di dimensioni pari a: 52 x 52 cm, per pozzetti 40 x 40 cm, peso 43 kg per circa 6 cad (135020 a)

Terminali per pluviali e colonne di scarico, per diametri fino a 100 mm e lunghezza 2,00 m, posti in opera compreso grappe, pezzi speciali, opere murarie, ecc.: in ghisa per circa 6 cad (B35111 a)

Copertine con gocciolatoio in lastre di pietra naturale dello spessore di 3 cm della lunghezza non superiore di 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplic ... a con malta bastarda, comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature, sigillature e grappe: travertino per circa 72 mq (B45247 a)

#### *Art. 2.1.4 Aree esterne (Cat 5)*

Rimozione di cigli stradali, eseguita con mezzi meccanici, compreso accatastamento del materiale utile nell'ambito del cantiere ed ogni altro onere e magistero: per cigli in travertino per circa 57,8 m (D15014 b)

Demolizione di pavimento in mattoni, marmette, ecc., compreso il sottofondo dello spessore fino a 5 cm, anche con eventuale recupero parziale del materiale per circa 57,8 mq (A25050)

Cigli per marciapiedi in opera compreso lo scavo e la sottostante fondazione delle dimensioni di 30 x 30 cm in conglomerato di cemento tipo 32.5 R, misurato secondo l'asse del ciglio: in travertino levigato sul piano e costa, retti senza ingallettatura: della sezione di 20 x 25 cm per circa 43,55 m (D15047 a)

Pedate, zoccoletti rampanti, ripiani per scale ecc. a contorni non rettangolari, sagomati, in pietra naturale o marmo,

dello spessore di 3 cm di larghezza superiore a 18 cm e lunghi ... uccature, stilature, sigillature dei giunti, grappe, ecc. misurati secondo il minimo rettangolo circoscritto: travertino per circa 2,67 mq (B45251 a)

Soglie lisce e sottogradi di gradini rettangolari o simili in lastre di pietra naturale o marmo, dello spessore di 2 cm, lunghezza non superiore a 1,50 m con le superfici a vista l ... bastarda, compreso le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilatura, sigillatura dei giunti e grappe: travertino per circa 1,16 mq (B45246 a)

Marciapiede eseguito con misto di cava stabilizzato con il 6% in peso di cemento tipo 32.5 R, dello spessore finito di 10 cm, compreso rullatura per circa 43,01 mq (D15032)

Massetto di sottofondo a base di legante idraulico a presa normale, ad asciugamento veloce (sette giorni) a ritiro controllato, pedonabile dopo 12 ore, dello spessore non inferiore a 4 cm per circa 43,01 mq (B45002)

Pavimentazione in cubetti di porfido posti in opera su sottostante massetto di fondazione, da pagarsi a parte, compreso l'onere delle interruzioni intorno agli alberi, chiusini, pe ... ito a regola d'arte, con cubetti allettati anche a figure geometriche: in letto di sabbia: delle dimensioni 6 x 6 x 8 cm per circa 65,01 mq (D15040 b)

Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse ... onteggi, opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte: ringhiere semplici per scale per circa 223 kg (C15019 d)

Pensilina autoportante realizzata con profili in alluminio estruso, con lastre curve in policarbonato alveolare, norma UNI EN ISO 11963, trasparente o nella colorazione bronzo- fumÈ ... fissaggio, e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, profondità 90 cm: lunghezza 280 cm per circa 1 cad (C45038 c)

Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse ... , ponteggi, opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte: cancellate fisse semplici per circa 1034,9 kg (C15019 a)

Carpenteria in acciaio per travi e colonne, realizzate in profilati tubolari di qualsiasi sezione, laminati a caldo compresi eventuali connettori, piastre di base e di attacco, tag ... usi trattamenti protettivi e verniciature: tubolari con saldatura: in acciaio S235 JR - Classe di esecuzione EXC1 o EXC2 per circa 260 kg (C15010 a)

Porta per esterni con battente in acciaio in doppia lamiera da 15/10 zincata a caldo verniciata a base di polivinilcloruro, spessore totale 45 mm, pressopiegato su 3 lati, con rinf... i maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere: ad 1 battente, dimensioni 1000 x 2125 mm per circa 1 cad (C15081 a)

Porta per esterni con battente in acciaio in doppia lamiera da 15/10 zincata a caldo verniciata a base di polivinilcloruro, spessore totale 45 mm, pressopiegato su 3 lati, con rinf... i maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere: ad 1 battente, dimensioni 1250 x 2125 mm per circa 1 cad (C15081 b)

Copertura termoisolante, pendenza minima 10 %, realizzata con pannelli prodotti con sistema in continuo costituiti da rivestimento esterno in lamiera di alluminio o acciaio prevern... to esterno ed interno in acciaio preverniciato spessore 0,4 mm: spessore isolante 30 mm, trasmittanza termica 0,69 W/mqK per circa 15,96 mq (B35047 a)

Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello su superfici già preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al mq per circa 15,96 mq (B65066 a)

Verniciatura a smalto in colori correnti chiari per opere in ferro, applicato a pennello in due mani a coprire, e ogni altro mezzo d'opera, onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte: smalto oleosintetico opaco per circa 15,96 mq (B65068 a)

Pozzetto di raccordo realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di tubi, senza coperchio o griglia, posti in opera compreso ogni... azioni ecc, incluso scavo, rinfianco con calcestruzzo e rinterro: pedonale, non diaframmato: 40 x 40 x 40 cm, peso 79 kg per circa 1 cad (135017 a)

Pozzetto di raccordo, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di tubi, senza coperchio o griglia, posti in opera compreso ogni... c. incluso scavo, rinfianco con calcestruzzo e rinterro: carrabile: 800 x 800 x 1.000 mm, spessore 150 mm, peso 1.630 kg per circa 1 cad (035103 c)

Chiusini e griglie in ghisa affinate in opera comprese le opere murarie ed ogni altro onere o magistero per circa 215 kg (D25032)

Messa in quota di chiusini mediante la realizzazione di rialzo in conglomerato cementizio gettato in opera sopra il pozzetto, comprese le casseforme per il getto, su pozzetti delle seguenti dimensioni: 60 x 60 cm: per i primi 20 cm

per circa 7 cad (D25034 a)

Demolizioni e trasporti a discarica (Cat 2)

Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 24 gi ... o di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica per circa 184,24 mc (A25130)

Conferimento alle discariche autorizzate dei rifiuti edili provenienti da cantiere, escluso il costo relativo alla caratterizzazione: terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03 (cod. CER 17.05.04) per circa 484,48 t (A25138 e)

*Art. 2.1.5 Miglioramento sismico (Cat 6)*

Ripresa saltuaria dell'intonaco diffusamente ammalorato su pareti esterne. Compresi: l'ispezione dell'intera superficie; lo scrostamento dell'intonaco deteriorato fino al vivo dell ... superficie inferiore compensano le riquadrature di spalle e voltini. con rappezzi a rustico fino al 10% della superficie per circa 760 mq (G01.04 .008.a)

Sistema antiribaltamento di elementi di tamponamento, di strutture in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso mediante sistema FRCM, con applicazione di reti termosolida ... lanciata in fibra di carbonio, ad alta tenacità, bidirezionale 200 g/mq, dimensione della maglia 8 x 8 mm: primo strato per circa 178 mq (A95080 a)

Svuotamento dei materiali di riempimento dei rinfianchi delle volte effettuato con particolare cautela compresa la movimentazione del materiale negli ambienti in oggetto; esclusi gli oneri di deposito provvisorio, in attesa del trasporto a discarica, del materiale di risulta ed il calo in basso per circa 12,75 mc (A25077)

Fornitura e posa di connettori a piolo in acciaio zincato diametro 12 mm con testa, ribattuto a freddo ad una piastra di ancoraggio di spessore 4 mm e dimensioni 38x54 mm, fissato alla struttura in acciaio mediante due chiodi, certificato CE. per circa 1469 cadauno (NP STR 02)

Calcestruzzo leggero strutturale premiscelato a base di argilla espansa strutturale, inerti naturali, cemento tipo Portland e additivi, classe di massa volumica del calcestruzzo D1 ... ità termica lambda 0,54 W/mK, confezionato e gettato in opera, esclusi i ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura per circa 72,27 mc (A35028)

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 Presi ... liata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, distanziatori, ecc.,  $\phi$  tondino 5 ~ 12 mm per circa 1670,85 kg (A35063)

Confinamento dall'esterno di nodo pilastro-trave formato da piastra in acciaio S355 intagliata e sagomata con adeguato profilo e spessore, ancoranti installati tramite dispositivo ... e saranno compensati a parte, valutata a singolo nodo: nodo di facciata, dimensioni 40 cm, altezza 50 cm: spessore 6 mm. per circa 11 cadauno (NP STR 03)

Confinamento dall'esterno di nodo pilastro-trave formato da piastra in acciaio S355 intagliata e sagomata con adeguato profilo e spessore, ancoranti installati tramite dispositivo ... saranno compensati a parte, valutata a singolo nodo: nodo d'angolo, dimensioni 40 x 40 cm, altezza 50 cm: spessore 6 mm per circa 7 cadauno (NP STR 04)

### Capo 3     **ART. 3/E DELL'ESTIMATIVO IMPIANTI ELETTRICI**

Con il prezzo a corpo del presente articolo sono comprese e compensate tutte le lavorazioni, nessuna esclusa, operai, mezzi, noli ed attrezzature per dare finita l'opera alla regola dell'arte. Al termine dei lavori, dovranno inoltre essere redatte tavole grafiche as built riassuntive dei lavori realizzati. La valutazione verrà eseguita a corpo, comprendendo in essa tutto quanto sopra specificato, nonché ogni altro onere, materiale e magistero necessario per dare i lavori ultimati e funzionanti secondo quanto previsto dalla regola dell'arte.

#### **Art. 3.1     Impianti Elettrici (SpCat 2)**

##### *Art. 3.1.1         Quadri elettrici (Cat 7)*

Interruttori automatici con sganciatore differenziale e termomagnetico, in scatola isolante, ad intervento selezionabile in corrente, da 0,03 A a 0,3 A, ed in ritardo, da 0 sec a 1 ... e d'isolamento nominale 440 V, versione fissa attacchi anteriori: potere d'interruzione 50 kA a 400 V: tetrapolare 160 A per circa 2 cad (035194 d)

Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): bipolare 10 ~ 32 A per circa 15 cad (035052 h)

Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): bipolare 100 A per circa 2 cad (035052 k)

Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,03 A, tipo 'AC': bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A per circa 15 cad

(035057 a)

Quadro componibile da pavimento in lamiera di acciaio, spessore 10/10 mm, verniciata alle resine epossidiche, corrente nominale fino a 630 A, equipaggiato con guide DIN 35, compres ... parente in vetro di sicurezza completa di serratura a chiave, delle dimensioni esterne (h x l x p): 2.000 x 850 x 300 mm per circa 1 cad (035352 f)

*Art. 3.1.2 Distribuzione (Cat 8)*

Accessori per scatole: placca in resina 1 ~ 3 posti per circa 104 cad (015016e)

Presa di corrente bipolare per tensione esercizio 250 V ad alveoli schermati: tipo da incasso: serie componibile 2P+T 10 ~ 16 A tipo UNEL per circa 80 cad (015052 h)

Presa di corrente bipolare per tensione esercizio 250 V ad alveoli schermati: tipo da incasso: serie componibile 2P+T 10 ~ 16 A bipasso per circa 40 cad (015052 d)

Rivelatore di movimento per comando luce, con sensore crepuscolare incorporato, uscita a relÈ, 1 contatto di scambio NO 10 A - 230 V c.a., soglia di intervento crepuscolare e tempo ... 230 V c.a., in contenitore plastico orientabile installato a soffitto per altezze: fino a 3 m, ø area di rilevamento 5 m per circa 7 cad (015034 a)

Rivelatore di movimento e presenza per comando luce, con sensore crepuscolare incorporato, uscita a relÈ, 1 contatto di scambio NO 10 A - 230 V c.a., soglia di intervento crepuscol ... o parete, grado di protezione IP 40, per aree a bassa attivitù, copertura 8 x 8 m, installato a parete a 3 m di altezza per circa 4 cad (015035)

RelÈ crepuscolare elettronico, in contenitore in ABS da esterno installato a muro o su palo, soglia di intervento regolabile 3-70 lux, ritardo fisso 10 sec, grado di protezione IP 53, portata relÈ 10 A per carico resistivo, alimentazione 230 V c.a. per circa 1 cad (015028)

Interruttore da 10 ~ 16 A per tensione nominale 250 V: tipo da incasso: unipolare 16 A, serie componibile per circa 12 cad (015018 d)

Deviatore da 10 ~ 16 A per tensione d'esercizio 250 V: tipo da incasso, unipolare 16 A, serie componibile per circa 6 cad (015020)

Cassetta di derivazione da incasso, in materiale plastico autoestinguente, dotata di coperchio e viti di fissaggio, inclusi

gli accessori per la giunzione dei cavi, dimensioni in mm: 290 x 150 x 70 per circa 22 cad (025166 g)

Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, isolato in pvc, tensione nominale non superiore a 450-750 V, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai re ... uropea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca-s3,d1,a3: sezione 1,5 mmq per circa 320 m (025001 b)

Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, isolato in pvc, tensione nominale non superiore a 450-750 V, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai re ... uropea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca-s3,d1,a3: sezione 2,5 mmq per circa 320 m (025001 c)

Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, isolato in pvc, tensione nominale non superiore a 450-750 V, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai re ... Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca-s3,d1,a3: sezione 4 mmq per circa 100 m (025001 d)

Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, isolato in pvc, tensione nominale non superiore a 450-750 V, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai re ... Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca-s3,d1,a3: sezione 10 mmq per circa 280 m (025001 f)

Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, isolato in pvc, tensione nominale non superiore a 450-750 V, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai re ... Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca-s3,d1,a3: sezione 16 mmq per circa 40 m (025001 g)

Tubo isolante flessibile in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086, serie media, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del  $\varnothing$  nominale di: 32 mm per circa 355 m (025156 d)

Morsetto unipolare trasparente, con corpo in plastica ed inserto in metallo, a 2 collegamenti a vite, per barra DIN:

sezione nominale 2,5 mmq per circa 110 cad (025208 a)

Morsetto unipolare trasparente, con corpo in plastica ed inserto in metallo, a 2 collegamenti a vite, per barra DIN:

sezione nominale 4 mmq per circa 36 cad (025208 b)

Morsetto unipolare trasparente, con corpo in plastica ed inserto in metallo, a 2 collegamenti a vite, per barra DIN:

sezione nominale 10 mmq per circa 96 cad (025208 d)

Morsetto unipolare trasparente, con corpo in plastica ed inserto in metallo, a 2 collegamenti a vite, per barra DIN:

sezione nominale 16 mmq per circa 16 cad (025208 e)

Morsetto unipolare trasparente, con corpo in plastica ed inserto in metallo, a 2 collegamenti a vite, per barra DIN:

sezione nominale 1,5 mmq per circa 110 cad (025208 h)

Presa CEE da parete con interruttore di blocco e fusibili: custodia modulare in lega di alluminio, resistenza al 'filo incandescente<sup>a</sup> 960 °C, grado di protezione IP 65 per 16 ~ 32 A, IP 55 per 63 ~ 125 A: 2p + T, 16 A-220 ~ 250 V per circa 1 cad (035038 a)

Presa CEE da parete con interruttore di blocco e fusibili: custodia modulare in lega di alluminio, resistenza al 'filo incandescente<sup>a</sup> 960 °C, grado di protezione IP 65 per 16 ~ 32 A, IP 55 per 63 ~ 125 A: 2p + T, 32 A-380 ~ 415 V per circa 1 cad (035038 d)

Canale in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346, lunghezza del singolo elemento 3 m, a fondo cieco o forato coperchio escluso, compresi accessori di fissaggio: sezione 200 x 100 mm, spessore 10/10 per circa 80 m (025070 j)

Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10 per circa 80 m (025086 d)

*Art. 3.1.3 Diffusione sonora (Cat 9)*

Amplificatore mixer, ingresso per CD, tape e aux, uscita linea, uscita altoparlanti a 100 V - 70 V - 8 Ohm, regolazione di volume e toni separata per microfoni e musica, alimentazi ... - 50 Hz, risposta in frequenza 50 Hz ~ 20 kHz,

compresa l'attivazione dell'impianto: potenza 60 W, 4 ingressi microfono per circa 1 cad (165011 b)

Amplificatore mixer, ingresso per CD, tape e aux, uscita linea, uscita altoparlanti a 100 V - 70 V - 8 Ohm, regolazione di volume e toni separata per microfoni e musica, alimentazi ... - 50 Hz, risposta in frequenza 50 Hz ~ 20 kHz, compresa l'attivazione dell'impianto: potenza 120 W, 4 ingressi microfono per circa 1 cad (165011 c)

Unit  di potenza con doppio canale in ingresso con commutazione per priorit , ingresso slave da 100 V per riamplicare il segnale audio in qualsiasi punto della linea, altoparlant ... ota per supervisione, risposta in frequenza 50 Hz ~ 20 kHz, compresa l'attivazione dell'impianto: amplificatore da 120 W per circa 1 cad (165013 a)

Altoparlante con cassa in ABS a 2 vie, uscite audio da 70 V / 100 V e 8 Ohm, potenza selezionabile, compresa l'attivazione dell'impianto: potenza 15 W per circa 12 cad (165049 a)

Cavo per altoparlante per circa 128 m (165023)

Multisorgente sonora con sintonizzatore radio FM, lettore CD, scheda e USB, display LCD retroilluminato; sezione sintonizzatore radio completa di stazioni memorizzabili, uscita ste ... omando ad infrarossi, alimentazione 230 V c.a., in contenitore metallico installata in armadio rack 19" ingombro 1 unit  per circa 2 cad (165035)

#### *Art. 3.1.4 Apparecchiature elettriche (Cat 10)*

Motore per apertura di tapparelle, tipo elettromeccanico, alimentazione 230 V c.a., completo degli accessori di installazione e di interruttore a bilanciere da parete: sollevamento fino a 90 kg, per tapparelle con asse  $\varnothing$  70 mm per circa 26 cad (095180 c)

Tenda a rullo libera senza cassonetto, applicazione verticale, manovra a catena con molla di richiamo, incluso il trasporto, esclusi il tiro ai piani ed eventuali assistenze murarie, 240 x 300 cm: tessuto 100% poliestere spalmato acrilico, senza pvc, privo di alogeni, peso 390 g/mq per circa 53,87 mq (C55052 a)

Corpo illuminante ad alveoli a doppia parabolicit , ottica dark light, in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescente a bassissima luminanza con trattamento di PVD tip ... otale) (W) 37 W CCT 4000 K Efficienza luminosa (lm/W) 111 lm/W Mantenimento del flusso luminoso LED 80000 hr, L 70, B 20 per circa 53 cadauno (NP ILL 01)

Corpo illuminante con diffusore in policarbonato antiabbagliamento infrangibile ed autoestinguente tipo Disano OblÚ J 2.0 - EM 1h S.A. Completo di cablaggio per funzione in emergen ... otale) (W) 24 W CCT 4000 K Efficienza luminosa (lm/W) 121 lm/W Mantenimento del flusso luminoso LED 50000 hr, L 80, B 20 per circa 24 cadauno (NP ILL 02)

Corpo illuminante in alluminio estruso, ottica dark light, completo di testate in policarbonato verniciato a polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV tip ... effi- ciente di riflessione: soffitto 0,7 - pareti 0,5) UGR<16 Mantenimento del flusso luminoso LED 50000 hr, L 80, B 20 per circa 43 cadauno (NP ILL 04)

Corpo illuminante in alluminio estruso, ottica dark light, completo di testate in policarbonato verniciato a polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV tip ... ffi- ciente di riflessione: soffitto 0,7 - pareti 0,5) UGR<16 Mantenimento del flusso luminoso LED 50000 hr, L 80, B 20 per circa 43 cadauno (NP ILL 05)

Corpo illuminante stampato ad iniezione in policarbonato con righe interne per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia ... otale) (W) 40 W CCT 4000 K Efficienza luminosa (lm/W) 188 lm/W Mantenimento del flusso luminoso LED 80000 hr, L 80, B 20 per circa 8 cadauno (NP ILL 06)

Corpo illuminante in alluminio pressofuso con diffusore in vetro temperato sp. 4mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001), doppio flusso luminoso tipo Dis ... totale) (W) 42 W CCT 4000 K Efficienza luminosa (lm/W) 83 lm/W Mantenimento del flusso luminoso LED 50000 hr, L 70, B 50 per circa 12 cadauno (NP ILL 07)

Corpo illuminante in policarbonato satinato antiabbagliamento tipo Disano Green, infrangibile ed autoestinguente V2 stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento, liscio esternamente, ... e) (W) 9 W CCT 4000 K Efficienza luminosa (lm/W) 144 lm/W Mantenimento del flusso luminoso LED 50000 hr, L 70, B 50 per circa 16 cadauno (NP ILL 08)

Corpo illuminante lineare a parete tipo Disano LISET Sorgente luminosa LED Flusso luminoso uscente 2404 lm Potenza totale apparecchio 28 W CCT 3000 K CRI >80 per circa 8 cadauno (NP ILL 09)

Apparecchio di segnalazione per installazione a soffitto, distanza di visibilitŕ 30 m, involucro in tecnopolimero autoestinguente grado di protezione IP 40, classe di isolamento II ... alimentazione ordinaria 230 V c.a., 8 led ad

alto flusso luminoso da 1 W, batteria al Ni-Cd per 120 minuti di autonomia per circa 15 cad (155013)

Pittogramma per segnaletica di sicurezza di varie forme e dimensioni, in opera per circa 15 cad (D06.11.017)

Inverter costituito da alimentatore-reattore e batterie ricaricabili per tubi fluorescenti, per funzionamento SE o SA, 1 ora di autonomia, di ogni accessorio per l'installazione, in opera: per lampade fino a 35 W per circa 67 cad (D06.11.016.b)

*Art. 3.1.5 Trasmissione dati (Cat 11)*

Punto telefonico per impianti con centralino, incluso il singolo apparecchio telefonico e l'attivazione dell'impianto: con apparecchio base senza funzioni aggiuntive per circa 2 cad (095091 c)

Cavo FTP schermato in lamina di alluminio, conduttori in rame 24 AWG e filo di continuità in rame  $\varnothing$  0,5 mm, conforme ISO IEC 11801 - EN 50173: 4 coppie, guaina in pvc, Cat. 6, classe di reazione al fuoco Eca per circa 60 m (095102 c)

Attestazione di cavo UTP o FTP 4 coppie su connettore RJ45 cat. 6 conforme ISO IEC 11801 questo incluso per circa 18 cad (095113)

Presina modulare 8 pin tipo RJ45, in ABS: installata in scatola da parete o da incasso, completa di supporto e placca in resina: cat. 6, per cavi FTP per circa 9 cad (095127 b)

Striscia di permutazione, comprensiva dell'attestazione dei cavi lato pannello: 100 coppie senza piedini per circa 1 cad (095129 a)

Patch-cord realizzata in cavo 4 coppie, conduttori in rame 24AWG e connettori RJ45, conforme alla normativa ISO /IEC 11801 e EIA/TIA 568 C2-1, lunghezza: 50 cm, U/UTP categoria 6 per circa 8 cad (095134 b)

Quadro da parete in lamiera di acciaio verniciata con resine epossidiche con portello trasparente in vetro temperato dotato di serratura a chiave e cerniere a norme CEI EN 60917: 600 x 380 mm, altezza 350 mm, capacità 6 unità per circa 1 cad (095138 a)

Pannello di permutazione modulare, cablaggio universale, con telaio per armadio da 19", completo di porte per cavi UTP o FTP: con 24 porte tipo RJ45 cat. 5E, per cavi UTP per circa 1 cad (095145 c)

Router wireless in contenitore plastico tipo "desktop" con alimentatore esterno, porta WAN 10/100/1000Mbps conforme agli standard IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax con velocità di trasferimento ... e LAN 10/100/1000 Mbps ed una porta WLAN 10/100/1000 Mbps auto MDI/MDI-X RJ45 port, compresa l'attivazione dell'impianto per circa 1 cad (095161)

Certificazione di cavi e componenti di reti lan, con rilascio di report dettagliato per ogni tratta misurata, secondo norme ISO IEC 11801, EN 50173 classi C, D, E, F e TIA 568B CAT. 3, 5, 5E, 6 e 7; valutata per ogni tratta misurata per circa 8 cad (095164)

*Art. 3.1.6 Impianto di ricezione TV terrestre (Cat 12)*

Cavo per la trasmissione di segnali televisivi negli impianti di discesa d'antenna personali e centralizzati, per ricezione TV terrestre, installato a vista o in canalina o in tuba ... ad alte prestazioni per impianti centralizzati e reti terminali CATV, impedenza caratteristica 75 Ohm,  $\phi$  esterno 6,8 mm per circa 100 m (095042 a)

Antenna TV log periodica a larga banda (III e UHF) con filtraggio per interferenti 4G LTE, attacco per palo, banda passante 174-240 MHz o 470-790 MHz 9 + 9 elementi per circa 1 cad (095049 a)

Palo telescopico, in acciaio zincato, controventato, completo di ralle e segnalazione fine palo:  $\phi$  25-30 mm, spessore 2,0 mm, h 4,0 m per circa 1 cad (095051 a)

Miscelatore per segnale proveniente da pi $\grave{u}$  in contenitore plastico a prova di pioggia, 3 ingressi: FM + III + DAB, UHF, VHF per circa 1 cad (095053 a)

Filtro da interno ad elevate prestazione per eliminare le interferenze dovute ai segnali 5G LTE per circa 1 cad (095054)

Cassetta di derivazione induttiva a 75 Ohm, contenitore in metallo completamente schermato, 1 ingresso, 4 uscite passanti e 4 uscite derivate per circa 2 cad (095055)

Alimentatore stabilizzato, alimentazione ingresso 220/230 V - 50/60 Hz, protezione contro il corto circuito, interruttore d'accensione, led indicatore di funzionamento, conforme CEI 92-1: max 100 mA, tensione di uscita 12 V per circa 1 cad (095058 c)

Presa con connettore IEC TV, per installazione su scatole da incasso  $\varnothing$  60 mm, placca in resina termoindurente, passante per circa 5 cad (095060 b)

*Art. 3.1.7 TVCC (Cat 13)*

Custodia da esterno per telecamera, grado di protezione IP 66, tettuccio parasole, riscaldatore, completa di staffa di rinforzo in alluminio e staffa da parete per circa 2 cad (185054)

Telecamera a colori digitale (DSP) ad alta risoluzione giorno/notte, filtro infrarossi rimovibile, controllo locale e remoto di bilanciamento del bianco, controllo esposizione, con ... 24 V c.a./ 12 V c.c., compresa l'attivazione dell'impianto: risoluzione massima 1.920 x 1.080, led infrarossi integrati per circa 2 cad (185056 b)

Monitor da tavolo a colori, alimentazione 230 V - 50 - 60 Hz: 21", standard televisivo PAL o Y/C, 4 ingressi separati per circa 1 cad (185063 f)

Distributori video, compresa l'attivazione dell'impianto: distributori video a 5 uscite, alimentazione 12 V c.a. per circa 1 cad (185067 a)

Amplificatore-equalizzatore, optoisolatore di cavo per telecamera a 2 uscite, alimentazione 220 V c.a., compresa l'attivazione dell'impianto per circa 1 cad (185068)

*Art. 3.1.8 Impianto elettrico a servizio del meccanico (Cat 14)*

Canala portacavi in lamiera di acciaio zincato (zincatura send-zmir) completa di: coperchi, mensole, sostegni, piastre di giunzione, piastre superiori ed inferiori, elementi per sospensione a soffitto ed ogni altro accessorio, in opera: mm 200 x 75 per circa 50 m (D05.20 .002)

Curva piana in salita, in discesa di qualsiasi angolazione, in lamiera di acciaio zincato (zincatura send-zmir) completa di: coperchi, mensole, sostegni, piastre di giunzione, piastre superiori ed inferiori, elementi per sospensione a soffitto ed ogni altro accessorio, in opera: mm 200 x 75 per circa 2 cad (D05.21 .002)

Cavo flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gom ... CEI 20-67; sigla FG16R16 0,6/1 kV, sezione nominale:: FG16OR16 0,6/1kV quadripolari conduttori: 4 - sezione 3x150+95 mm $\leq$  per circa 50 m (D02.02)

.004m)

Fornitura e posa in opera di QEG Quadro elettrico generale da esterno in robusta struttura metallica che alimenta il quadro elettrico della centrale QE-CT- Quadro elettrico marca ... dare il quadro elettrico realizzato in conformità alle vigenti normative e secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 a corpo (NP IE 01)

ELEMENTI AUSILIARI di segnalazione e comando per interruttori automatici scatolati, aperti, magnetotermici e differenziali ecc. completi di cavi, canalizzazioni, morsetti, siglatu ... ci scatolati, completo di tutti gli accessori e parti elettromeccaniche in opera: per interruttori fino a 630A scatolati per circa 1 cad (D03.30 .001b)

Passerella portacavi rettilinea forata in acciaio inox AISI 304, conforme alla norma EN 50085, con giunzione ad incastro, lunghezza 3 metri, coperchio escluso, compresi accessori di fissaggio: 200x80 mm per circa 4 cad (D05.46 .003)

Cavo flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gom ... CEI 20-67; sigla FG16R16 0,6/1 kV, sezione nominale: FG16OR16 0,6/1kV quadripolari conduttori: 4 - sezione  $3 \times 120 + 70 \text{ mm}^2$  per circa 10 m (D02.02 .004l)

CAVI ISOLATI IN GOMMA HEPR CON GUAINA TERMOPLASTICA QUALITA' M16 Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodott ... stica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20- FG16OM16 0,6/1 kv unipolari conduttori: 1 - sezione  $70 \text{ mm}^2$  per circa 10 m (D02.02 .007f)

Fornitura e posa in opera di QE-CT - Quadro elettrico alimentazione pompa di calore, caldaia, pompe, accessori e sistema di regolazione - Quadro elettrico Tipo SCHNEIDER o similar ... ero per dare il quadro elettrico realizzato in conformità alle vigenti normative e secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 a corpo (NP IE 02)

Passerella portacavi rettilinea forata in acciaio inox AISI 304, conforme alla norma EN 50085, con giunzione ad incastro, lunghezza 3 metri, coperchio escluso, compresi accessori di fissaggio: 200x80 mm per circa 12 cad (D05.46 .003)

Curva piana in salita, in discesa di qualsiasi angolazione, in lamiera di acciaio zincato (zincatura send-zmir) completa di: coperchi, mensole, sostegni, piastre di giunzione, piastre superiori ed inferiori, elementi per sospensione a soffitto ed ogni altro accessorio, in opera: mm 200 x 75 per circa 2 cad (D05.21 .002)

Cavo flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gom ... CEI 20-67; sigla FG16R16 0,6/1 kV, sezione nominale:: FG16OR16 0,6/1kV quadripolari conduttori: 4 - sezione  $3 \times 95 + 50 \text{ mm}^2$  per circa 15 m (D02.02 .004k)

CAVI ISOLATI IN GOMMA HEPR CON GUAINA TERMOPLASTICA QUALITA' M16 Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodott ... stica di qualit  M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20- FG16OM16 0,6/1 kv unipolari conduttori: 1 - sezione  $50 \text{ mm}^2$  per circa 15 m (D02.02 .007e)

Centralino in materiale termoplastico con sportello incernierato, I.P. 55, predisposto al montaggio di apparecchiature modulari a mezzo guida DIN, completo di eventuale morsettiera, accessori, cablaggio ecc.; in esecuzione da incasso o da esterno, fino a 8 moduli: da 27 a 38 moduli per circa 1 cad (D07.07 .004)

Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare, involucro a struttura modulare, morsetti a gabbia totalmente protetti, con doppio sistema di serrag ... ervento B, C, D, completo di ogni accessorio in opera: Potere di interruzione 10 kA 230 - 400 V quadripolare fino a 32 A per circa 1 cad (D03.01 .002.k)

Interruttore magnetotermico differenziale con soglia di intervento differenziale di 300 mA, conforme alle norme CEI EN 61009 involucro modulare, morsetti a gabbia totalmente protet ... rvento differenziale AC, completo di tutti gli accessori in opera: Potere di interruzione 10 kA quadripolare fino a 32 A per circa 1 cad (D03.06 .003.c)

Interruttore magnetotermico differenziale monoblocco o in due moduli con soglia di intervento differenziale di 10 mA o 30 mA, conforme alle norme CEI EN 61009 involucro modulare, m ... intervento differenziale A-C, completo di tutti gli accessori in opera: Potere di interruzione 6 kA bipolare fino a 32 A per circa 2 cad (D03.05 .002.a)

CAVI ISOLATI IN GOMMA HEPR CON GUAINA TERMOPLASTICA QUALITA' M16 Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodott ... astica di qualit  M16,

---

norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20- FG16OM16 0,6/ 1 quadripolari conduttori: 4 - sezione 6 mm $\leq$  per circa 15 m (D02.02 .010d)

Scatola di derivazione stagna, in materiale isolante, ad elevata resistenza agli urti ed agli agenti chimici atmosferici con impronte sfondabili per il passaggio di tubazioni o cav ... di, manicotti, tasselli, morsetti di giunzione ed eventuali incassature, in opera: rettangolare fino a mm 240 x 190 x 90 per circa 3 cad (D05.33 .003.b)

Cavo flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gom ... EI 20-13, CEI 20-67; sigla FG16R16 0,6/1 kV, sezione nominale: FG16R16 0,6/1 kV unipolare: conduttori: 1 - sezione 6 mm $\leq$  per circa 10 m (D02.02 .001d)

CAVI ISOLATI IN GOMMA HEPR CON GUAINA TERMOPLASTICA QUALITA' M16 Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodott ... astica di qualit† M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20- FG16OM16 0,6/ 1 quadripolari conduttori: 4 - sezione 4 mm $\leq$  per circa 10 m (D02.02 .010c)

CAVI ISOLATI IN GOMMA HEPR CON GUAINA TERMOPLASTICA QUALITA' M16 Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodott ... lastica di qualit† M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20- FG16OM16 0,6/1 tripolari conduttori: 3 - sezione 2,5 mm $\leq$  per circa 10 m (D02.02 .009b)

Scatola di derivazione stagna, in materiale isolante, ad elevata resistenza agli urti ed agli agenti chimici atmosferici con impronte sfondabili per il passaggio di tubazioni o cav ... di, manicotti, tasselli, morsetti di giunzione ed eventuali incassature, in opera: rettangolare fino a mm 150 x 110 x 70 per circa 12 cad (D05.33 .003.a)

Tubo termoplastico rigido, serie pesante a norme CEI con marchio IMQ (colore grigio) autoestinguente, fissato con supporti o fissatubo distanti al massimo cm 50, compresi i tasselli ed ogni altro accessorio quali curve, manicotti, ecc, in opera: diametro esterno mm 25 per circa 200 m (D05.37 .003)

Cavo flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gom ... EI 20-13, CEI 20-67; sigla FG16R16 0,6/1 kV, sezione nominale: FG16R16 0,6/1 kV unipolare: conduttori: 1 - sezione 6 mm $\leq$  per circa 30 m (D02.02 .001d)

CAVI ISOLATI IN GOMMA HEPR CON GUAINA TERMOPLASTICA QUALITA' M16 Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotto ... lastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20- FG16OM16 0,6/1 tripolari conduttori: 3 - sezione 2,5 mm<sup>2</sup> per circa 200 m (D02.02 .009b)

CAVI ISOLATI IN GOMMA HEPR CON GUAINA TERMOPLASTICA QUALITA' M16 Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotto ... lastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20- FG16OM16 0,6/1 tripolari conduttori: 3 - sezione 1,5 mm<sup>2</sup> per circa 50 m (D02.02 .009.a)

Punto luce e punto di comando realizzati in vista esclusa la linea dorsale comprensivi di scatole di derivazione in pvc autoestinguente, tubazione rigida diametro minimo 20mm o can ... ltrò occorra per dare l'opera finita a regola d'arte. punto luce comandato direttamente dal quadro o derivato (semplice) per circa 3 cad (D01.01 .004.a)

Incremento al punto luce in vista per esecuzione IP44/IP55 realizzato con conduttori tipo FS17 in tubazione in pvc rigida diametro minimo 20 mm o flessibile autoestinguente filetta ... ibile o raccordabile, scatole in ferro. Il tutto posto in opera a regola d'arte: in PVC per punto luce semplice o doppio per circa 3 cad (D01.01 .005.a)

Punto luce e punto di comando realizzati in vista esclusa la linea dorsale comprensivi di scatole di derivazione in pvc autoestinguente, tubazione rigida diametro minimo 20mm o can ... occorra per dare l'opera finita a regola d'arte. punto di comando (interruttore, deviatore, pulsante, invertitore, ecc.) per circa 1 cad (D01.01 .004.c)

Incremento al punto luce in vista per esecuzione IP44/IP55 realizzato con conduttori tipo FS17 in tubazione in pvc rigida diametro minimo 20 mm o flessibile autoestinguente filetta ... gida o flessibile o raccordabile, scatole in ferro. Il tutto posto in opera a regola d'arte: in PVC per punto di comando per circa 1 cad (D01.01 .005.c)

Apparecchiature di illuminazione di emergenza autoalimentate conformi alla CEI EN 60598-22 in classe di isolamento II con autodiagnosi - A LED potenza equivalente 8W versione SA - IP65 autonomia 1 h per circa 2 cad (D17.01 .047)

Punto presa in vista esclusa la linea dorsale comprensivo della scatola di derivazione in pvc autoestinguente, tubazione rigida diametro minimo 20mm, o canaletta di analogo material ... fissaggio, collari, curve e quanto altro occorra per dare l'opera finita a regola d'arte: per presa UNEL 16A e 10/16 A+T per circa 5 cad (D01.02 .004.f)

Incremento al punto presa in vista per esecuzione IP44/IP55 realizzato con conduttori tipo FS17 con tubazione in pvc autoestinguente rigida o flessibile, filettabile o raccordabile, scatole in pvc o in ferro. Il tutto posto in opera a regola d'arte. per punto presa in pvc per circa 5 cad (D01.02 .005.a)

Incremento al punto presa in vista per quota di linea dorsale da applicare in presenza di un numero superiore a 4 prese derivate dallo stesso circuito realizzato con tubazione o ca ... ve, viti di fissaggio, stop e quanto altro occorra per dare l'opera finita a regola d'arte. in tubazione o canale in pvc per circa 2 cad (D01.02 .006.a)

Punto presa CEE trifase da 63A realizzato con conduttore FS17 di sezione minima pari a  $16 \text{ mm} \leq$  sia di fase che di terra, in tubazione in pvc filettata diametro minimo 25 mm, o racco ... cchio, posto in opera a regola d'arte, dalla scatola di derivazione della linea dorsale. punto presa in tubazione in pvc per circa 1 cad (D01.02 .009.a)

Sistema di regolazione e telegestione per impianti di riscaldamento costituito da una postazione centrale di controllo del PC, stampante, modem per l'invio e la ricezione dei dati ... zione meccanica, le valvole ed i servomotori, contabilizzatori di calore ed il costo del software, ecc.: per tre caldaie per circa 1 cad (045064 c)

Sonda di temperatura ad immersione con elemento sensibile al platino, con guaina in acciaio inox AISI 304, lunghezza 110 mm circa, attacco 1/2" in ottone nichelato, grado di protezione IP 44, campo di misura fino a  $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$  per circa 5 cad (045046)

Collegamento elettrico degli elementi in campo di regolazione e di controllo, comprensivo di cavi, tubazioni, e cablaggio ai quadri di regolazione, È esclusa l'assistenza muraria, valutato per ogni punto di regolazione e controllo collegato per circa 34 cad (045065)

*Art. 3.1.9          Controllo accessi (Cat 15)*

Unità di controllo accessi con lettore di prossimità, tipo autonomo per tessere passive, segnalazione sonora e visiva di accesso negato o consentito, programmabile tramite tessere ... entazione 5-14V c.c.. in contenitore plastico per installazione a parete, grado di protezione IP20, installato a parete: per circa 1 cad (175016)

Centrale di gestione con software del sistema degli accessi, fino a 32 varchi e 200.000 utenti, con una porta ingresso Ethernet 10/100 Mb, 2 porte RS 485: per circa 1 cad (175017)

Fornitura e posa in opera di tornello singolo a battente bidirezionale motorizzato in acciaio spazzolato AISI 304. Completo di indicatori di stato sui fianchi e di indicatore di pa ... spazzolato AISI 304 con pannello in acrilico, di larghezza 450 mm o 900 mm. In caso assenza di rete permette passaggio. per circa 1 cadauno (NP ELE 01)

## Capo 4 ART. 4/E DELL'ESTIMATIVO IMPIANTI MECCANICI

### Art. 4.1 IMPIANTI MECCANICI NELLA STRUTTURA

Con il prezzo a corpo del presente articolo sono comprese e compensate tutte le lavorazioni, nessuna esclusa, operai, mezzi, noli ed attrezzature per dare finita l'opera alla regola dell'arte. Al termine dei lavori, dovranno inoltre essere redatte tavole grafiche as built riassuntive dei lavori realizzati. La valutazione verrà eseguita a corpo, comprendendo in essa tutto quanto sopra specificato, nonché ogni altro onere, materiale e magistero necessario per dare i lavori ultimati e funzionanti secondo quanto previsto dalla regola dell'arte.

#### Art. 1.1 Impianti Meccanici (SpCat 3)

##### Art. 4.1.1 *Sottocentrale termofrigorifera e produzione acqua calda sanitaria (Cat 16)*

Fornitura e posa in opera di Pompe di calore con sorgente acqua, solo riscaldamento, per produzione acqua ad altissima temperatura Tipo CLIMAVENETA modello EW-HT-G05 o similare > ... duttrice, nonchÈ ogni altro accessorio, onere e magistero per la sua installazione secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 cad (NPIM05)

Fornitura e posa in opera di gruppo gemellare Tipo GRUNDFOS modello MAGNA3 D 65-150 F 340 1x230V PN6/10 o similare. La pompa non richiede manutenzione grazie al design del tipo a ... tero per dare il gruppo gemellare installato secondo la perfetta regola dell'arte e perfettamente funzionante. per circa 1 cad (NPIM06)

Fornitura e posa in opera di gruppo gemellare Tipo GRUNDFOS modello MAGNA3 D 32-120 F 220 1x230V PN6/10 o similare. La pompa non richiede manutenzione grazie al design del tipo a ... re e magistero per dare il gruppo gemellare installato secondo la perfetta regola dell'arte e perfettamente funzionante. per circa 2 cad (NPIM07)

Fornitura e posa in opera di gruppo gemellare Tipo GRUNDFOS modello MAGNA3 D 40-150 F 250 1x230V PN6/10 o similare. La pompa non richiede manutenzione grazie al design del tipo a ... re e magistero per dare il gruppo gemellare installato secondo la perfetta regola dell'arte e perfettamente funzionante. per circa 1 cad (NPIM08)

Fornitura e posa in opera di gruppo gemellare Tipo GRUNDFOS modello MAGNA3 D 32-100 180 1x230V PN6/10 o similare. La pompa non richiede manutenzione grazie al design del tipo a ro ... re e magistero per dare il gruppo gemellare installato secondo la perfetta regola dell'arte e perfettamente funzionante. per circa 2 cad (NPIM09)

Fornitura e posa in opera di gruppo gemellare Tipo GRUNDFOS modello MAGNA3 D 50-180 F 280 32-100 180 1x230V PN6/10 o similare. La pompa non richiede manutenzione grazie al design ... re e magistero per dare il gruppo gemellare installato secondo la perfetta regola dell'arte e perfettamente funzionante. per circa 2 cad (NPIM10)

SERBATOIO IN PRESSIONE IN ACCIAIO ZINCATO PER ACCUMULO FLUIDI IN GENERE, COMPLETO DI COIBENTAZIONE. Serbatoio in pressione per accumulo di liquidi alimentari o fluidi in genere (ac ... le linee di alimentazione. Capacità: C (l). C = 1000. (Tariffa del Prezzario regionale OO.PP. Umbria - Edizione 2023) per circa 2 cad (13.10. 0110.004)

Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ~ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ~ 70 °C, della capacità di: 80 l per circa 1 cad (E02.05 7.c)

Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ~ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ~ 70 °C, della capacità di: 105 l per circa 4 cad (E02.05 7.d)

Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ~ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ~ 70 °C, della capacità di: 150 l per circa 2 cad (E02.05 7.e)

Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ~ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: diametro 3/4" x 1" per circa 3 cad (E02.05 9.b)

Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: diametro 32 mm per circa 4 cad (E02.13 0.a)

Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: diametro 40 mm per circa 4 cad

(E02.13 0.b)

Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: diametro 65 mm per circa 2 cad

(E02.13 0.d)

Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: diametro 80 mm per circa 10 cad

(E02.13 0.e)

Filtro raccogliatore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 25 mm per circa 1 cad (E02.12 7.c)

Filtro raccogliatore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 32 mm per circa 1 cad (E02.12 7.d)

Filtro raccogliatore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 40 mm per circa 2 cad (E02.12 7.e)

Filtro raccogliatore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 65 mm per circa 1 cad (E02.12 7.g)

Filtro raccogliatore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 80 mm per circa 3 cad (E02.12 7.h)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1" per circa 3 cad (E02.12 4.e)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1"1/4 per circa 3 cad (E02.12 4.f)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1"1/2 per circa 6 cad (E02.12 4.g)

Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale GS-40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI diametro nominale 65 mm per circa 3 cad (E02.12 3.b)

Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale GS-40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI diametro nominale 80 mm per circa 11 cad (E02.12 3.c)

Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale GS-40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI diametro nominale 100 mm per circa 13 cad (E02.12 3.d)

Valvola di ritegno a clapet tipo wafer, PN16, per inserimento tra flange UNI-DIN, corpo, disco e albero in acciaio inox AISI 316, guarnizioni di tenuta in EPDM in opera completa di controflange a collarino con bulloni e guarnizioni nei seguenti diametri: 100 mm per circa 2 cad (E02.11 6.d)

Bollitore modulare, verticale, completamente in acciaio inox AISI 316, per produzione di acqua calda sanitaria, T massima di accumulo 95 °C, corredato di termostato e termometro, c ... C secondo direttiva ErP, in opera: con due scambiatori in acciaio inox AISI 316 L estraibili, della capacità di: 1.500 l per circa 4 cad (E02.10 3.h)

Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ~ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ~ 70 °C, della capacità di: 50 l per circa 4 cad (E02.05 7.b)

Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ~ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: diametro 3/4" x 1" per circa 4 cad (E02.05 9.b)

Fornitura e posa in opera di elettropompa singola tipo GRUNDFOS modello ALPHA1 25-80 N 180 1x230V PN10 o similare per ricircolo acqua sanitaria Caratteristiche: Tecniche: Port ... re e magistero per dare il gruppo gemellare installato secondo la perfetta regola dell'arte e perfettamente funzionante. per circa 2 cad (NPIM11)

Miscelatore elettronico regolabile con corpo valvola in ottone nichelato, campo di regolazione 30 ~ 70 °C, con servomotore, regolatore, sonda di temperatura, alimentazione 230 V-1- ... ezione IP 55, con esclusione del

collegamento elettrico, con attacchi filettati dei seguenti diametri: 2", kVs 28,6 mc/h per circa 1 cad (E01.11 7.f)

Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: diametro 32 mm per circa 2 cad (E02.13 0.a)

Filtro raccogliore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 25 mm per circa 2 cad (E02.12 7.c)

Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 20 mm per circa 1 cad (E02.11 5.b)

Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 25 mm per circa 3 cad (E02.11 5.c)

Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 50 mm per circa 6 cad (E02.11 5.f)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1/2" per circa 4 cad (E02.12 4.c)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 3/4" per circa 2 cad (E02.12 4.d)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1" per circa 11 cad (E02.12 4.e)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1 1/2" per circa 4 cad (E02.12 4.g)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 2" per

circa 35 cad (E02.12 4.h)

VALVOLA DI BILANCIAMENTO PER UTILIZZO IN CIRCUITI IDRAULICI, PN 16. Valvola di bilanciamento per circuiti idraulici costituita da corpo in ottone PN 16 con sede e otturatore inclin ... , bulloni o guarnizioni. Diametro nominale 40 (1"1/2). (Tariffa del Prezzario regionale OO.PP. Umbria - Edizione 2023) per circa 4 cad (13.18. 0110.005)

Disconnettore di zona a pressione ridotta controllabile, per acqua potabile in ottone filettato con bocchettone, a norma UNI EN 12729, PN 10, posto in opera completo di: prese di p ... delle tubazioni d'adduzione idrica e delle tubazioni di scarico, dei seguenti diametri: diametro nominale attacchi 3/4" per circa 1 cad (E01.02 3.b)

Disconnettore di zona per acqua potabile in bronzo e ghisa del tipo flangiato PN 10, completo di prese di pressione a valle e a monte, membrana in tessuto poliammidico rivestito in ... loni e guarnizioni con esclusione del collegamento all'acquedotto ed alla conduttura di scarico: diametro nominale 50 mm per circa 1 cad (E01.02 5.a)

GRUPPO DI RIEMPIMENTO PER IMPIANTI, COMPLETO DI RUBINETTO, VALVOLA DI RITEGNO E MANOMETRO. Gruppo riempimento impianto completo di rubinetto di intercettazione, filtro, valvola di ritegno e manometro. DN 15 (1/2"). (Tariffa del Prezzario regionale OO.PP. Umbria - Edizione 2023) per circa 2 cad (13.17. 0080)

Fornitura e posa in opera di sistema di Sistema di Addolcimento e trattamento antilegionella per acqua calda sanitaria e carico impianto di riscaldamento/raffrescamento composto e ... olcimento e post-trattamento antilegionella perfettamente funzionante e realizzato secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 a corpo (NPIM12)

Fornitura e posa in opera di gruppo di aumento pressione acqua dotato si elettropompe ad inverter (GAP01) Tipo GRUNDFOS modello Hydro Multi E o similare costituito da n° 2 elettr ... ssorio onere e magistero per dare il gruppo installato secondo la perfetta regola dell'arte e perfettamente funzionante. per circa 1 cad (NPIM13)

Serbatoio in vetroresina per accumulo acqua potabile, fondo piano, con passo d'uomo superiore ø 400 mm, tronchetto di carico e tronchetto di scarico DN 50 mm, completo di valvole d ... e, escluso l'onere per il collegamento alla rete d'adduzione idrica, delle seguenti capacità: 1.000 l, diametro 1.000 mm per circa 1 cad (E01.15 1.a)

Fornitura e posa in opera di: > Tubo saldato in acciaio nero liscio secondo la norma UNI EN 10255, da installarsi a servizio della sottocentrale termofrigorifera (tubazioni per il ... ico all'interno della centrale termica e sottocentrale termofrigorifera realizzati secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 a corpo (NPIM14)

*Art. 4.1.2          Colonne montanti e circuiti secondari (Cat 17)*

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari; in opera entro cavedi o in traccia o su staff ... one, ecc.); la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: diametro 1", spessore 2,9 mm, peso 2,2 kg/m per circa 60 kg (E02.07 7.d)

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari; in opera entro cavedi o in traccia o su staff ... ecc.); la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: diametro 1"1/ 4, spessore 2,9 mm, peso 2,82 kg/m per circa 80 kg (E02.07 7.e)

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari; in opera entro cavedi o in traccia o su staff ... ecc.); la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: diametro 1"1/ 2, spessore 2,9 mm, peso 3,24 kg/m per circa 170 kg (E02.07 7.f)

Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilit  = 0,037 W/mK: spessore 30 mm: diametro interno 35 mm per circa 25 m (E02.09 5.c)

Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilit  = 0,037 W/mK: spessore 30 mm: diametro interno 42 mm per circa 25 m (E02.09 5.d)

Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilit  = 0,037 W/mK: spessore 30 mm: diametro interno 48 mm per circa 50 m (E02.09 5.e)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1" per circa 2 cad (E02.12 4.e)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1"1/4 per circa 2 cad (E02.12 4.f)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1"1/2

per circa 4 cad (E02.12 4.g)

*Art. 4.1.3 Fluidi termovettori batterie di post riscaldamento piano terra (Cat 18)*

Fornitura e posa in opera di batteria di post-riscaldamento da canale ad acqua dotata di tubi e collettore in rame, alette in alluminio e telaio in ferro/zinc avente le seguenti ca ... e la batteria ed ogni altro accessorio, onere e magistero per la sua installazione secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 cadauno (NPIM04)

Tubo multistrato costituito da polietilene reticolato interno ed esterno con interposto uno strato di alluminio, in opera per impianti sanitari e di riscaldamento, conduttività termica pari a 0,43 W/mK, impermeabile all'ossigeno, dei seguenti diametri e spessori: 26 mm x 3,0 mm per circa 10 m (E02.08 8.e)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività lambda alla temper ... °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo micron  $\geq 7.000$ ; spessore mm 9; diametro esterno tubo 28 mm per circa 10 m (E02.09 2.b)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 3/4" per circa 3 cad (E02.12 4.d)

Valvola a globo a tre vie per la termoregolazione di impianti di riscaldamento centralizzati e unità di trattamento aria, corpo in ottone DN 1/2"; in ghisa DN 3/4"-2", parti intern ... ,5 mm, regolazione equipercentuale: corpo valvola con servocomando a due o tre posizioni: diametro 3/4", 6,3 kVs al mc/h per circa 1 cad (E02.14 8.a)

*Art. 4.1.4 Fluidi termovettori ventilconvettori (Cat 19)*

Ventilconvettore a cassetta installato a controsoffitto con ventilatore radiale a singola aspirazione e motore elettrico, scheda inverter, struttura portante in acciaio zincato, ba ... C, aria entrante a 27 °C b.s./19 °C b.u.: con due batterie a quattro tubi resa frigorifera 2,33 kW, resa termica 3,03 kW per circa 13 cad (E03.05 1.a)

ALLACCIO DI VENTILCONVETTORE DAL COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE OPPURE DALLA RETE PRINCIPALE DI DISTRIBUZIONE. Allaccio di ventilconvettore dal collettore di distribuzione oppure dall ... distribuzione, la rete principale di adduzione e la rete principale di scarico. Per allaccio 4 tubi con scarico condensa. per circa 13 cad (E03.05 4.c)

Valvola a globo per ventilconvettori e per la termoregolazione di impianti di riscaldamento individuali, corpo valvol in ottone PN 16, otturatore guarnito in gomma, attacchi filett ... massimo 30%: a due vie con servocomando a due posizioni, alimentazione 24 V: diametro nominale 3/4", kVs 2,5 via diretta per circa 24 cad (E02.13 1.f)

Valvola a globo per ventilconvettori e per la termoregolazione di impianti di riscaldamento individuali, corpo valvol in ottone PN 16, otturatore guarnito in gomma, attacchi filett ... e massimo 30%: a tre vie con servocomando proporzionale, alimentazione 24 V: diametro nominale 3/4", kVs 2,5 via diretta per circa 2 cad (E02.13 4.f)

Termostato ambiente per condizionamento con display digitale, alimentazione 24 V: con 3 velocità ventilatore per circa 8 cad (E02.18 3.b)

*Art. 4.1.5 Fluiti termovettori riscaldamento bagni (Cat 20)*

Radiatore a rastrelliera realizzato con tubolari orizzontali in acciaio preverniciato con polveri epossidiche a finire di colore bianco, attacchi  $\varnothing$  1/2", pressione d'esercizio 8 ba ... valvola termostattizzabile, detentore e mensole di fissaggio: altezza 1.190 mm, larghezza 600 mm, resa termica  $720 \pm 5\%$  W per circa 5 cad (E02.17 2.e)

Allaccio di corpo scaldante o radiatore (in ghisa, alluminio o acciaio) dal collettore di distribuzione oppure dalla rete di distribuzione principale, costituito da coppia di valvo ... nche il collettore di distribuzione e la rete principale. Per allaccio con tubo multistrato da 5 m a 10 m dal collettore per circa 5 cad (E02.17 3.e)

Tubo multistrato costituito da polietilene reticolato interno ed esterno con interposto uno strato di alluminio, in opera per impianti sanitari e di riscaldamento, conduttività termica pari a 0,43 W/mK, impermeabile all'ossigeno, dei seguenti diametri e spessori: 32 mm x 3,0 mm per circa 28 m (E02.08 8.f)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività lambda alla temper ... C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo micron  $\geq 7.000$ : spessore mm 19: diametro esterno tubo 35 mm per circa 28 m (E02.09 3.c)

*Art. 4.1.6 Distribuzione aerea piano terra (Cat 21)*

Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, ... ida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto:

al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm per circa 1350 kg (E03.08 3.b)

Coibentazione esterna di canale in alluminio posto ad una altezza massima di 3 m, realizzata con materassino in lana minerale fermata con filo d'acciaio zincato, rivestito esternam ... posti (altezza rivestimento circa 3 cm e fissati con viti autofilettanti, in opera compresa siliconatura delle giunzioni per circa 200 mq (E03.11 5)

Tubo flessibile in alluminio rinforzato doppio strato ad alta flessibilit  con inclusione di efficacia antimicrobica autosanificante decennale a base di argento-zeolite contro gli ... ,03%, posto in opera ad un'altezza massima di 4,00 m dal piano di calpestio, esclusi staffaggi: diametro nominale 102 mm per circa 45 m (E03.11 0.a)

Tubo flessibile in alluminio rinforzato doppio strato ad alta flessibilit  con inclusione di efficacia antimicrobica autosanificante decennale a base di argento-zeolite contro gli ... ,03%, posto in opera ad un'altezza massima di 4,00 m dal piano di calpestio, esclusi staffaggi: diametro nominale 152 mm per circa 10 m (E03.11 0.c)

Diffusore quadrato vorticoso ad alta induzione, in acciaio verniciato con vite di fissaggio nascosta, per diffusione dell'aria con flusso elicoidale e deflettori regolabili in mate ... ura regolabile dall'ambiente e plenum interno, delle seguenti dimensioni: dimensione esterna 600 x 600 mm, 32 deflettori per circa 4 cad (E03.18 1.e)

Diffusore lineare a feritoie in alluminio anodizzato, fissaggio con viti non apparenti, posto in opera completo di coppia di terminali con esclusione dei raccordi e dello staffaggio: a tre feritoie: lunghezza 1.000 mm per circa 4 cad (E03.16 8.a)

Bocchetta di mandata, a doppia alettatura regolabile completa di serranda di taratura e controtelaio, data in opera a perfetta regola d'arte, in alluminio delle dimensioni di: 400 x 200 mm per circa 2 cad (E03.14 5.j)

Valvola di ventilazione in polipropilene per ripresa aria ambiente per diffusore circolare del diametro di: 150 mm per circa 19 cad (E03.16 1.b)

*Art. 4.1.7 Fluidi termovettori batterie di post riscaldamento piano primo (Cat 22)*

Fornitura e posa in opera di batteria di post-riscaldamento da canale ad acqua dotata di tubi e collettore in rame, alette in alluminio e telaio in ferro/zinc avente le seguenti ca ... e la batteria ed ogni altro accessorio, onere e magistero per la sua installazione secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 cadauno (NPIM03)

Fornitura e posa in opera di batteria di post-riscaldamento da canale ad acqua dotata di tubi e collettore in rame, alette in alluminio e telaio in ferro/zinc avente le seguenti ca ... e la batteria ed ogni altro accessorio, onere e magistero per la sua installazione secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 cadauno (NPIM04)

Tubo multistrato costituito da polietilene reticolato interno ed esterno con interposto uno strato di alluminio, in opera per impianti sanitari e di riscaldamento, conduttività termica pari a 0,43 W/mK, impermeabile all'ossigeno, dei seguenti diametri e spessori: 26 mm x 3,0 mm per circa 10 m (E02.08 8.e)

Tubo multistrato costituito da polietilene reticolato interno ed esterno con interposto uno strato di alluminio, in opera per impianti sanitari e di riscaldamento, conduttività termica pari a 0,43 W/mK, impermeabile all'ossigeno, dei seguenti diametri e spessori: 32 mm x 3,0 mm per circa 16 m (E02.08 8.f)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività lambda alla temper ... °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo micron  $\geq 7.000$ : spessore mm 9: diametro esterno tubo 28 mm per circa 10 m (E02.09 2.b)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività lambda alla temper ... °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo micron  $\geq 7.000$ : spessore mm 9: diametro esterno tubo 35 mm per circa 16 m (E02.09 2.c)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 3/4" per circa 3 cad (E02.12 4.d)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1" per circa 3 cad (E02.12 4.e)

Valvola a globo a tre vie per la termoregolazione di impianti di riscaldamento centralizzati e unità di trattamento aria, corpo in ottone DN 1/2"; in ghisa DN 3/4"-2", parti intern ... ,5 mm, regolazione equipercentuale: corpo valvola con servocomando a due o tre posizioni: diametro 3/4", 6,3 kVs al mc/h per circa 1 cad (E02.14 8.a)

Valvola a globo a tre vie per la termoregolazione di impianti di riscaldamento centralizzati e unità di trattamento aria, corpo in ottone DN 1/2"; in ghisa DN 3/4"-2", parti intern ... a 16,5 mm, regolazione equipercentuale: corpo

valvola con servocomando a due o tre posizioni: diametro 1", 8 kVs al mc/h per circa 1 cad (E02.14 8.b)

*Art. 4.1.8 Distribuzione aeraulica piano primo (Cat 23)*

Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, ... ida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm per circa 700 kg (E03.08 3.b)

Coibentazione esterna di canale in alluminio posto ad una altezza massima di 3 m, realizzata con materassino in lana minerale fermata con filo d'acciaio zincato, rivestito esternam ... posti (altezza rivestimento circa 3 cm e fissati con viti autofilettanti, in opera compresa siliconatura delle giunzioni per circa 110 mq (E03.11 5)

Tubo flessibile in alluminio rinforzato doppio strato ad alta flessibilit  con inclusione di efficacia antimicrobica autosanificante decennale a base di argento-zeolite contro gli ... ,03%, posto in opera ad un'altezza massima di 4,00 m dal piano di calpestio, esclusi staffaggi: diametro nominale 203 mm per circa 25 m (E03.11 0.d)

Diffusore quadrato vorticoso ad alta induzione, in acciaio verniciato con vite di fissaggio nascosta, per diffusione dell'aria con flusso elicoidale e deflettori regolabili in mate ... ura regolabile dall'ambiente e plenum interno, delle seguenti dimensioni: dimensione esterna 600 x 600 mm, 32 deflettori per circa 10 cad (E03.18 1.e)

Diffusore lineare a feritoie in alluminio anodizzato, fissaggio con viti non apparenti, posto in opera completo di coppia di terminali con esclusione dei raccordi e dello staffaggio: a tre feritoie: lunghezza 1.000 mm per circa 17 cad (E03.16 8.a)

*Art. 4.1.9 Copertura (Cat 24)*

*Art.4.1.9.1 Macchine installate (SbCat 9)*

Fornitura e posa in opera di UNITA' POLIVALENTE CONDENSATA AD ARIA Tipo CLIMAVENETA modello NX-Q-G06 0804 o similare: > Potenzialit  frigorifera: 182,00 kW > Potenzialit  termi ... duttrice, nonch  ogni altro accessorio, onere e magistero per la sua installazione secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 cad (NPIM01)

Fornitura e posa in opera di Unit  di trattamento aria Tipo Sabiana serie TITAN 250-150 / 250-150 o similare del tipo a sezione componibili idonea per installazione esterna comple ... nonch  ogni altro accessorio, onere e magistero

per la sua installazione secondo la perfetta regola dell'arte. per circa 1 cad (NPIM02)

Estrattore d'aria tipo cassonato a trasmissione realizzato con pannelli coibentati in lamiera zincata con profili in acciaio, ventilatore centrifugo a doppia aspirazione montato su ... alimentazione 230 V-1-50 Hz, delle seguenti caratteristiche: portata aria media 4.200 mc/h, Hst 470 Pa, potenza 0,55 kW per circa 1 cad (E03.06 9.c)

Art.4.1.9.2 Fluidi termovettori A/R macchine (SbCat 10)

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari; in opera entro cavedi o in traccia o su staff ... ne, ecc.); la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: diametro 4", spessore 4,0 mm, peso 10,8 kg/m per circa 720 kg (E02.07 7.j)

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari; in opera entro cavedi o in traccia o su staff ... ne, ecc.); la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: diametro 3", spessore 3,6 mm, peso 7,55 kg/m per circa 290 kg (E02.07 7.i)

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari; in opera entro cavedi o in traccia o su staff ... ecc.); la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: diametro 2"1/2, spessore 3,2 mm, peso 5,73 kg/m per circa 220 kg (E02.07 7.h)

Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilit  = 0,037 W/mK: spessore 50 mm: diametro interno 114 mm per circa 60 m (E02.09 7.c)

Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilit  = 0,037 W/mK: spessore 50 mm: diametro interno 89 mm per circa 35 m (E02.09 7.b)

Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilit  = 0,037 W/mK: spessore 50 mm: diametro interno 76 mm per circa 35 m (E02.09 7.a)

RIVESTIMENTO SUPERFICIALE PER ISOLAMENTI DI TUBAZIONI, VALVOLE ED ACCESSORI.

Rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni, valvole ed accessori, realizzat ... . Rivestimento in alluminio liscio spessore mm 0,6/0,8. (Tariffa del Prezzario regionale OO.PP. Umbria - Edizione 2023) per circa 40 mq (13.16. 0180.002)

Staffaggio costituito da profilato 41 x 41 mm sospeso mediante barra filettate comprensivo di dadi e rondelle per il fissaggio, sono esclusi i collari per i fissaggi delle tubazioni: profilato lunghezza 1000 mm e barre filettate del tipo: M 10 per circa 6 cad (E01.17 0.c)

Collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione, per sostegno di tubi in ferro, inox e rame: diametro 2 1/2" per circa 12 cad (E01.16 8.h)

Collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione, per sostegno di tubi in ferro, inox e rame: diametro 3" per circa 36 cad (E01.16 8.i)

Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: diametro 100 mm per circa 4 cad (E02.13 0.f)

Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: diametro 32 mm per circa 2 cad (E02.13 0.a)

Filtro raccogliatore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 100 mm per circa 2 cad (E02.12 7.i)

Filtro raccogliatore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 25 mm per circa 1 cad (E02.12 7.c)

Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale GS-40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI diametro nominale 100 mm per circa 4 cad (E02.12 3.d)

Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale GS-40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI diametro nominale 80 mm per circa 4 cad (E02.12 3.c)

Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale GS-40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI diametro nominale 65 mm per circa 4 cad (E02.12 3.b)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1" per circa 4 cad (E02.12 4.e)

Valvola a globo a due vie flangiate per impianti di riscaldamento e spillamenti, a sede semplice, corpo in ghisa, parti interne in bronzo, attacchi flangiati PN 16, temperatura flu ... regolazione equipercentuale: corpo valvola con servocomando a due o tre posizioni: diametro nominale 80 mm, kVs 100 mc/h per circa 1 cad (E02.14 0.e)

Valvola a globo a due vie flangiate per impianti di riscaldamento e spillamenti, a sede semplice, corpo in ghisa, parti interne in bronzo, attacchi flangiati PN 16, temperatura flu ... regolazione equipercentuale: corpo valvola con servocomando a due o tre posizioni: diametro nominale 65 mm, kVs 63 mc/h per circa 1 cad (E02.14 0.d)

Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ~ 120 °C, diametro del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico, larghezza pozzetto 45 mm per circa 10 cad (E02.07 0)

Manometro con quadrante del diametro di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale: diametro 50 mm, attacco 1/4" per circa 10 cad (E02.07 2.a)

Pozzetto per termometro campione INAIL, diametro 1/2": lunghezza 45 mm per circa 20 cad (E02.074.a)

#### Art.4.1.9.3 Distribuzione aeraulica A/R macchine (SbCat 11)

Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, ... ida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm per circa 440 kg (E03.08 3.b)

Coibentazione esterna di canale in alluminio posto ad una altezza massima di 3 m, realizzata con materassino in lana minerale fermata con filo d'acciaio zincato, rivestito esternam ... posti (altezza rivestimento circa 3 cm e fissati con viti autofilettanti, in opera compresa siliconatura delle giunzioni per circa 64 mq (E03.11 5)

Griglia di aspirazione/espulsione in alluminio con rete di protezione, alette orizzontali in alluminio, completa di controtelaio, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie, delle dimensioni di: altezza 650

mm: base 600 mm per circa 1 cad (E03.21 9.a)

Griglia di aspirazione/espulsione in alluminio con rete di protezione, alette orizzontali in alluminio, completa di controtelaio, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie, delle dimensioni di: altezza 650

mm: base 800 mm per circa 2 cad (E03.21 9.b)

Staffaggi delle condotte a sezione rettangolare realizzati in lamiera zincata, costruiti secondo UNI EN 12236 e misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, escluso il trasporto: tipo F, sospensione doppia a soffitto per dimensione lato maggiore fino a 750 mm per circa 9 cad (E03.08 7.a)

#### Art.4.1.9.4 Adduzione idrica macchine (SbCat 12)

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari; in opera entro cavedi o in traccia o su staff ... , ecc.); la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: diametro 1/ 2", spessore 2,3 mm, peso 1,08 kg/m per circa 25 kg (E02.07 7.b)

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, processo di lavorazione FM, filettabile, per impianti idrotermosanitari; in opera entro cavedi o in traccia o su staff ... , ecc.); la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: diametro 3/ 4", spessore 2,3 mm, peso 1,39 kg/m per circa 25 kg (E02.07 7.c)

Tubo isolante elastomerico con rivestimento esterno in lamina di alluminio e polipropilene con lembo sovrapposto adesivizzato per la chiusura, reazione al fuoco classe 1, spessore medio 9 mm, in opera per tubazioni dei seguenti diametri: 28 mm per circa 25 m (E03.07 7.a)

Tubo isolante elastomerico con rivestimento esterno in lamina di alluminio e polipropilene con lembo sovrapposto adesivizzato per la chiusura, reazione al fuoco classe 1, spessore medio 9 mm, in opera per tubazioni dei seguenti diametri: 35 mm per circa 25 m (E03.07 7.b)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1/2" per circa 4 cad (E02.12 4.c)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 3/4" per circa 4 cad (E02.12 4.d)

RIVESTIMENTO SUPERFICIALE PER ISOLAMENTI DI TUBAZIONI, VALVOLE ED ACCESSORI.

Rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni, valvole ed accessori, realizzat ... . Rivestimento in alluminio liscio spessore mm 0,6/0,8. (Tariffa del Prezzario regionale OO.PP. Umbria - Edizione 2023) per circa 5 mq (13.16. 0180.002)

## **Capo 5    Impianti Idrosanitari (SpCat 4)**

### *Art. 5.1.1        Impianti idrosanitari (Cat 25)*

Collettore complanare costituito da moduli in ottone stampato con attacchi per adattatore tubi di rame, plastica o multistrato, posto in opera con due saracinesche, due valvole di ... imento in lamiera verniciata RAL 9010, con esclusione delle opere murarie: 3/4"x 16 mm: lunghezza 70 mm, attacchi n. 2+2 per circa 1 cad (E02.09 8.a)

Collettore complanare costituito da moduli in ottone stampato con attacchi per adattatore tubi di rame, plastica o multistrato, posto in opera con due saracinesche, due valvole di ... mento in lamiera verniciata RAL 9010, con esclusione delle opere murarie: 3/4"x 16 mm: lunghezza 140 mm, attacchi n. 4+4 per circa 4 cad (E02.09 8.b)

Collettore complanare costituito da moduli in ottone stampato con attacchi per adattatore tubi di rame, plastica o multistrato, posto in opera con due saracinesche, due valvole di ... mento in lamiera verniciata RAL 9010, con esclusione delle opere murarie: 3/4"x 16 mm: lunghezza 210 mm, attacchi n. 6+6 per circa 3 cad (E02.09 8.c)

Tubo in polipropilene PP-R per trasporto di acqua sanitaria calda e fredda, rispondente alla norma UNI EN 15874, SDR 6, colore verde, in opera comprese saldature dei giunti per polifusione e pezzi speciali, delle seguenti dimensioni: diametro 20 x 3,4 mm per circa 40 m (E01.01 9.b)

Tubo in polipropilene PP-R per trasporto di acqua sanitaria calda e fredda, rispondente alla norma UNI EN 15874, SDR 6, colore verde, in opera comprese saldature dei giunti per polifusione e pezzi speciali, delle seguenti dimensioni: diametro 25 x 4,2 mm per circa 60 m (E01.01 9.c)

Tubo in polipropilene PP-R per trasporto di acqua sanitaria calda e fredda, rispondente alla norma UNI EN 15874, SDR 6, colore verde, in opera comprese saldature dei giunti per polifusione e pezzi speciali, delle seguenti dimensioni: diametro 32 x 5,4 mm per circa 30 m (E01.01 9.d)

Tubo in polipropilene PP-R per trasporto di acqua sanitaria calda e fredda, rispondente alla norma UNI EN 15874, SDR 6, colore verde, in opera comprese saldature dei giunti per polifusione e pezzi speciali, delle seguenti dimensioni: diametro 40 x 6,7 mm per circa 30 m (E01.01 9.e)

Tubo in polipropilene PP-R per trasporto di acqua sanitaria calda e fredda, rispondente alla norma UNI EN 15874, SDR 6, colore verde, in opera comprese saldature dei giunti per polifusione e pezzi speciali, delle seguenti dimensioni: diametro 50 x 8,3 mm per circa 40 m (E01.01 9.f)

Tubo in polipropilene PP-R per trasporto di acqua sanitaria calda e fredda, rispondente alla norma UNI EN 15874, SDR 6, colore verde, in opera comprese saldature dei giunti per polifusione e pezzi speciali, delle seguenti dimensioni: diametro 63 x 10,5 mm per circa 30 m (E01.01 9.g)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temper ... °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu$  >= 7.000: spessore mm 9: diametro esterno tubo 22 mm per circa 40 m (E02.09 2.a)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temper ... °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu$  >= 7.000: spessore mm 9: diametro esterno tubo 28 mm per circa 60 m (E02.09 2.b)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temper ... °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu$  >= 7.000: spessore mm 9: diametro esterno tubo 35 mm per circa 30 m (E02.09 2.c)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temper ... °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu$  >= 7.000: spessore mm 19: diametro esterno tubo 42 mm per circa 30 m (E02.09 3.d)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temper ... °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu$  >= 7.000: spessore mm 9: diametro esterno tubo 48 mm per circa 40 m (E02.09 2.e)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temperatura pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu >= 7.000$ : spessore mm 9: diametro esterno tubo 60 mm per circa 30 m (E02.09 2.f)

Saracinesca con corpo in ottone in ottone e volantino in lamiera zincata PN 16, attacchi filettati F/F, posta in opera comprese le guarnizioni e le lavorazioni, nonchè ogni altro onere e magistero: diametro 3/4" per circa 2 cad (E01.04 5.c)

Saracinesca con corpo in ottone in ottone e volantino in lamiera zincata PN 16, attacchi filettati F/F, posta in opera comprese le guarnizioni e le lavorazioni, nonchè ogni altro onere e magistero: diametro 1" per circa 4 cad (E01.04 5.d)

Saracinesca con corpo in ottone in ottone e volantino in lamiera zincata PN 16, attacchi filettati F/F, posta in opera comprese le guarnizioni e le lavorazioni, nonchè ogni altro onere e magistero: diametro 1"1/4 per circa 4 cad (E01.04 5.e)

Saracinesca con corpo in ottone in ottone e volantino in lamiera zincata PN 16, attacchi filettati F/F, posta in opera comprese le guarnizioni e le lavorazioni, nonchè ogni altro onere e magistero: diametro 1"1/2 per circa 6 cad (E01.04 5.f)

Predisposizione di allaccio per apparecchi igienico-sanitari, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a valle delle valvole di intercettazione ubicate ... minimo della tubazione di scarico mm 40 - diametro minimo della tubazione d'adduzione acqua calda e fredda mm 15 (1/2"). per circa 7 cad (E01.05 8.a)

Predisposizione di allaccio per apparecchi igienico-sanitari, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a valle delle valvole di intercettazione ubicate ... minimo della tubazione di scarico mm 50 - diametro minimo della tubazione d'adduzione acqua calda e fredda mm 20 (3/4"). per circa 19 cad (E01.05 8.k)

Predisposizione di allaccio per apparecchi igienico-sanitari, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a valle delle valvole di intercettazione ubicate ... ico - diametro minimo della tubazione di scarico mm 40 - diametro minimo della tubazione d'adduzione acqua mm 15 (1/2"). per circa 6 cad (E01.05 8.o)

Rete di adduzione per apparecchio igienico-sanitario, mediante sistema a collettore, con tubo in multistrato, per distribuzione di acqua fredda e calda dimensionato secondo la UNI ... usione della colonna di scarico e adduzione idrica, della posa dei sanitari, rubinetteria e l'assistenza muraria: doccia per circa 19 cad (015078 a)

Rete di adduzione per apparecchio igienico-sanitario, mediante sistema a collettore, con tubo in multistrato, per distribuzione di acqua fredda e calda dimensionato secondo la UNI ... usione della colonna di scarico e adduzione idrica, della posa dei sanitari, rubinetteria e l'assistenza muraria: lavabo per circa 8 cad (015078 b)

Rete di adduzione per apparecchio igienico-sanitario, mediante sistema a collettore, con tubo in multistrato, per distribuzione di acqua fredda e calda dimensionato secondo la UNI ... clusione della colonna di scarico e adduzione idrica, della posa dei sanitari, rubinetteria e l'assistenza muraria: vaso per circa 7 cad (015078 d)

Rete di scarico realizzata all'interno di un bagno standard, con tubazioni in polipropilene ad innesto, passante a terra e/o a parete secondo il tragitto piú breve sino a raggiun ... i sanitari, con esclusione della colonna di scarico, del bocchettone di raccordo, del sifoname e dell'assistenza muraria per circa 7 cad (015081)

Tubo in polietilene alta densit , conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di ... deria e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri:  $\phi$  90 mm per circa 40 m (015011 f)

Tubo in polietilene alta densit , conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di ... eria e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri:  $\phi$  110 mm per circa 19 m (015011 g)

Tubo in polietilene alta densit , conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di ... eria e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri:  $\phi$  125 mm per circa 8 m (015011 h)

Vaso igienico a sifone incorporato in porcellana vetrificata bianca (vetrochina) dato in opera, allettato con cemento bianco e fissato con viti e borchie, collegato alla rete di sc ... con esclusione delle opere murarie: sospeso con scarico a parete completo di struttura di sostegno e sedile in plastica per circa 7 cad (015093 e)

Cassetta da incasso da 7,5 l, per vasi sospesi, posata in controparete o in parete leggera, con doppio risciacquo, parziale regolabile tra 3-4 l e totale regolabile tra 4,5 e 7,5 l ... bili in altezza, e alla struttura in parete leggera, completa di curva di scarico DN 90 in polietilene: di spessore 8 cm per circa 7 cad (015099 a)

Miscelatore monocomando bordo lavabo antivandalo in ottone cromato con comando a pressione a chiusura automatica temporizzata secondo la norma EN 816, con ciclo di 15 secondi circa ... calda in uscita, con sistema antibloccaggio, areatore con limitatore di portata da 6 l/min e volantino in ottone cromato per circa 8 cad (015171)

Lavabo in porcellana vetrificata (vetrochina), per rubinetteria monoforo, dato in opera, collegato allo scarico e alle tubazioni d'adduzione d'acqua calda e fredda, con esclusione della colonna a terra e delle opere murarie: delle dimensioni di 65 x 50 cm per circa 8 cad (015109 b)

Erogatore elettronico di sapone, capacità 800 ml, alimentazione a pile 3 x 1,5 V, in opera compresi stop di fissaggio: in acciaio inox AISI 304 per circa 8 cad (015144 b)

Miscelatore monocomando cromato da incasso per doccia: con corpo incassato, maniglia, cappuccio, rosone e braccio con soffione regolabile con snodo per circa 19 cad (015164 b)

Sifone da pavimento in polietilene, con imbuto d'entrata regolabile in polipropilene e griglia in acciaio inossidabile: con entrata laterale  $\varnothing$  40 mm, con scarico  $\varnothing$  50 mm per circa 5 cad (015194 b)

Chiusino sifonato in ABS con griglia cromata per lo scolo delle acque, posto in opera su bocchettone in gomma da pagarsi a parte, delle dimensioni di: 100 x 100 mm per circa 19 cad (135010 a)

*Art. 5.1.2          Colonne montanti idrosanitario (Cat 26)*

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a caldo a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato e con manicotto, lavorato e pos ... a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia: serie leggera: diametro nominale 1", spess. 2,9 mm per circa 15 m (E01.00 1.d)

Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a caldo a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato e con manicotto, lavorato e pos ... a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia: serie leggera: diametro nominale 2", spess. 3,2 mm per circa 30 m (E01.00 1.g)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temperatura  $T$  pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu$   $\geq$  7.000: spessore mm 19: diametro esterno tubo 35 mm per circa 15 m (E02.09 3.c)

Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temperatura  $T$  pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu$   $\geq$  7.000: spessore mm 19: diametro esterno tubo 60 mm per circa 30 m (E02.09 3.f)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 1" per circa 1 cad (E02.12 4.e)

Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: diametro 2" per circa 2 cad (E02.12 4.h)

Colonna di scarico fonoassorbente, reazione al fuoco classe M1, realizzata con tubazioni e raccordi in pvc,  $\phi$  110 mm, spessore 5 mm, completa di ventilazione primaria e secondaria ... opere provvisorie, possibilità di convogliare liquidi sino ad una temperatura massima di 90 °C: costo per appartamento per circa 3 cad (E01.05 6.b)

## PARTE PRIMA – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

### Capo 6 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

#### Art. 6.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'Appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva ed i lavori (appalto integrato) di "ammodernamento e rinnovamento strutturale ed impiantistico del fabbricato "Ex Teatro" per la realizzazione di un centro sportivo adibito alla preparazione del personale militare alle P.E.F.O.

Di seguito si riportano sinteticamente gli interventi previsti nel PFTE, al quale di rimanda per i dettagli:

- Miglioramento sismico dell'edificio;
- Realizzazione di solaio intermedio;
- Realizzazione di scala di sicurezza esterna;
- Realizzazione di area raccolta rifiuti urbani;
- Rifunionalizzazione dell'edificio;

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice civile.

Ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136/2010 e s.m.i. di seguito si riportano il Codice Unico di Progetto e Codice Identificativo di Gara dell'appalto.

CUP: xxxx e CIG: yyyyy

Attività previste

Le seguenti prestazioni oggetto di incarico dovranno essere svolte secondo le indicazioni minime contenute nel presente Capitolato, negli allegati tecnici nonché nel rispetto del Codice:

#### progettazione esecutiva

- Il progetto esecutivo dovrà essere redatto, ai sensi dell'art. 41 c. 1 e c. 8 del Codice, previa accettazione dell'attività progettuale svolta in precedenza ai sensi dell'art. 41 c. 8 lett. d) del Codice e sulla base del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE), verificato, validato e approvato dalla Stazione Appaltante, e posto a base di gara. Inoltre, le relazioni specialistiche e le relative tavole grafiche esplicative devono essere sottoscritte da professionisti in possesso dei necessari requisiti tecnico-professionali, definiti dalle specifiche normative di settore. Sono compresi anche eventuali rilievi di dettaglio, nonché le indagini di qualunque tipo integrative che dovessero ritenersi necessarie nella fase esecutiva;

#### esecuzione dei lavori

- i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto (CSA), con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal PFTE posto a base di gara con i relativi allegati, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza;
- redazione degli AS-BUILT a termine dei lavori e la documentazione necessaria per effettuare l'inventario o l'aggiornamento dell'inventario relativamente ai lavori eseguiti, in quadruplice copia, sui modelli regolamentari che saranno forniti dalla Direzione lavori.

#### Art. 6.2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo a base di gara ammonta a €. 1.952.888,65 (**Un milionenovecentocinquantaaduemilaottocentottantotto/65**) oltre IVA e oneri assistenziali e previdenziali di legge se dovuti, come specificato nella seguente tabella:

A	LAVORI			
	A1	Importo lavori soggetto a ribasso € 1.902.990,20 di cui:	€	1.852.430,02
		- Incidenza della manodopera	€	661.216,58
	A2	Importo lavori NON soggetto a ribasso € 49.898,45 di cui:		
		- Oneri per la sicurezza	€	100.453,83
	A3	Affidamento servizio di progettazione esecutiva, C.S.P. € 114.882,59 (comprensivo di IVA 22% e CNPAIALP 4%)	€	113.036,86
		A) TOTALE IMPORTO LAVORI	€	2.065.920,71
<b>B</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>			
	B1	Incentivo progettazione 2% importo lavori (art. 45 comma 2 D.lgs 36/2023) pari ad € 41.355,42		39.057,68

B2	Affidamento incarico per CSE € 73.229,69 (comprensivo di IVA 22% e CNPAIALP 4%)	€	71.998,99
B3	Supporto al RUP € 9.801,61 (comprensivo di IVA 22% e CNPAIALP 4%)	€	25.919,64
B4	Contributo ai sensi della delibera ANAC n. 610 del 19 dicembre 2023	€	660,00
B5	Spese per collaudi strutturali € 9.801,61 (comprensivo di IVA 22% e CNPAIALP 4%)	€	9.869,93
B6	Imprevisti IVA inclusa 22%	€	238.251,83
B7	IVA al 22% su importo lavori € 2.067.771,24	€	429.634,45
	B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	815.392,50
	C) TOTALE PROGETTO (A+B)	€	2.881.313,21
	<b>TOTALE ONERE FINANZIARIO</b>	<b>€</b>	<b>2.881.313,21</b>

Per la progettazione esecutiva i costi della sicurezza sono pari a € 0,00, considerato che il servizio è di natura intellettuale e che non vi sono rischi da interferenze ai sensi del D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.

Ai sensi dell'art. 41, comma 14, del Codice, l'importo per l'esecuzione dei lavori posto a base di gara comprende i costi per la manodopera che la stazione appaltante ha stimato in € 661.216,58 € sul totale dei lavori, pari al **35,695%**.

#### Corrispettivo Progettazione Esecutiva

Il corrispettivo relativo ai Servizio di Progettazione Esecutiva è stato stimato in euro €. 113.036,86 (centotredicimilatrentasei/86).

Ai fini della determinazione il corrispettivo per i servizi professionali di progettazione (allegato 1), si fa riferimento all'Allegato I.13 (*Determinazione dei parametri per la progettazione*) del d.lgs. 36/2023, che disciplina le modalità di determinazione dei corrispettivi dovuti per le fasi progettuali da porre a base degli affidamenti dei servizi di ingegneria e architettura, determinati, mediante attualizzazione del quadro tariffario di cui alla tabella Z-2 del decreto del Ministro della giustizia 17 giugno 2016, alle disposizioni di cui all'articolo 41 del nuovo Codice degli Appalti.

Il corrispettivo della progettazione comprende le eventuali modifiche che dovranno essere apportate PFTE posto a base di gara presentato alla Stazione Appaltante, qualora ritenute necessarie all'approvazione del livello esecutivo del progetto, sulla base di richieste di enti diversi.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'allegato "Determinazione compenso". L'importo deve ritenersi remunerativo di tutte le prestazioni indicate dalla documentazione di gara e delle ulteriori prestazioni offerte in sede di gara. Il corrispettivo del servizio di progettazione, da considerarsi a corpo, è comprensivo degli oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso), del CNPAIA (INARCASSA) con aliquota del 4%, per oneri e contribuzioni casse professionali ed IVA con aliquota del 22%.

Sono a carico dell'Aggiudicatario tutti gli oneri e rischi relativi alla prestazione oggetto del contratto, intendendosi remunerati con il prezzo contrattuale ogni attività – comprensiva dei relativi oneri - che si rendessero necessari per l'espletamento della stessa o, comunque, necessari per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste, sicché nessun rimborso o ulteriore spesa sarà imputata all'Amministrazione.

L'appaltatore dovrà eseguire le prestazioni oggetto del contratto a perfetta regola d'arte, con la massima diligenza ed elevati livelli qualitativi, nel rispetto delle norme vigenti e secondo le condizioni, le modalità ed i termini previsti nella documentazione di gara e nel presente disciplinare. Nei corrispettivi per onorari e spese si intendono altresì integralmente inclusi, a titolo indicativo e non esaustivo:

- gli oneri di cancelleria;
- gli oneri della comunicazione, precisato che, attesa la natura dell'incarico, dovranno essere adottati tutti i mezzi più tempestivi (corriere, telefoni, fax);
- gli oneri di trasporto, attrezzature e strumenti, materiali di consumo e quant'altro necessario in funzione al tipo e numero delle indagini, prove, verifiche integrative eventuali per l'espletamento dell'incarico;
- gli oneri assicurativi e fiscali attinenti ai previsti adempimenti;
- gli oneri per le riunioni periodiche presso la sede di Roma con la frequenza stabilita dal RUP;
- qualsiasi altro onere o quanto altro occorrente, per l'espletamento del servizio

Si ribadisce che di ogni onere per le attività sopra indicate o per altre che dovessero rivelarsi necessarie, nessuno escluso, l'appaltatore dovrà tenerne conto in sede di offerta.

L'appaltatore con la presentazione dell'offerta prende atto di aver valutato le difficoltà di esecuzione dell'incarico, le attività presenti nell'area, l'impegno richiesto dalle attività richieste nel presente Capitolato, e che quindi la sua offerta è presentata considerando tutto quanto riguarda lo sviluppo dell'incarico.

A norma dell'art. 57 del Codice, sia per la redazione della progettazione che per l'esecuzione dei lavori, sono richieste specifiche tecniche conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui al decreto del Ministero per la transizione ecologica 23 giugno 2022, n. 256 (G.U.R.I. n. 183 del 6.8.2022), recante "*Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi*", nonché da quelli che dovessero entrare in vigore in costanza del rapporto negoziale.

Nel corrispettivo è incluso tutto quanto necessario per redigere il progetto esecutivo e per realizzare i lavori, compresi anche, a titolo indicativo e non esaustivo:

- Spese per eventuali opere provvisoriale;
- Spese per noli a caldo/freddo di macchine edili;
- Spese per carico e scarico movimentazione e trasporto di eventuali materiali di risulta prodotti nel corso delle prove e verifiche e comprensivi di oneri di scarica
- Le spese per i viaggi, i sopralluoghi, le trasferte, proprie e di eventuali collaboratori nonché tutto ciò che afferisce la sfera delle spese generali;
- L'onere per i necessari contatti, ricerche, accertamenti con l'Amministrazione, Enti, Organi ed Uffici locali;
- L'onere per eventuali autorizzazioni da acquisire da Enti Esterni nonché l'onere delle relative notifiche occorrenti;

- Le eventuali consulenze specialistiche di carattere tecnico e le verifiche che si rendessero necessarie per la redazione degli elaborati e nel corso della valutazione;
- L'uso delle attrezzature necessarie varie e dei mezzi di calcolo;
- I saggi, le campionature ed i controlli, distruttivi e non, effettuati, nonché i loro ripristini mediante opere edili;
- Gli oneri necessari per l'elaborazione dei rilievi strutturali e geometrici;
- I relativi necessari ripristini;
- Le prove di caratterizzazione del terreno di fondazione;
- Gli oneri occorrenti per il reperimento delle documentazioni necessarie;
- La collaborazione con altri professionisti o studi tecnici di cui l'Aggiudicatario dovesse avvalersi nell'espletamento dell'incarico;
- Le spese per vitto e alloggio, anche di eventuali collaboratori;
- Le assicurazioni e garanzie richieste;
- Tutte le spese per le eventuali modifiche e/o integrazioni necessarie fino alla definitiva accettazione degli elaborati da parte dell'Amministrazione;
- Tutte le spese per la stesura e la consegna degli elaborati secondo i modi e le quantità indicate nel presente disciplinare;
- Le spese per la bollatura del presente disciplinare di incarico e degli altri documenti che prevedano detto adempimento fiscale;
- Qualsiasi altro onere, professionale, di ausilio, di manodopera, di acquisizione, uso o nolo dei mezzi e dei materiali necessari, di esecuzione o affidamento delle prove, di ripristino, di sicurezza (ai sensi del Testo unico sulla sicurezza) o quanto altro occorrente.

Ai sensi dell'articolo 58, co. 2, del Codice, l'appalto non è stato suddiviso in lotti in quanto l'intervento, consiste in un insieme sistematico di opere integrate tra loro.

## Capo 7    **TARIFFA**

Il corrispettivo relativo all'Esecuzione dei lavori - comprensivo del costo della sicurezza e della manodopera - è stato determinato applicando i prezzi dei vigenti nei Prezzari di seguito riportati:

- Prezzario Regione Lazio 2023;
- Prezzario DEI Nuove Costruzioni I semestre 2024;
- Prezzario DEI Recupero Ristrutturazione e Manutenzione I semestre 2024;
- Prezzario DEI Impianti Elettrici I semestre 2024;
- Prezzario DEI Impianti Tecnologici I semestre 2024;

Per alcune voci sono stati effettuate le analisi prezzi.

Qualora per l'esecuzione dei lavori connessi con le opere oggetto del contratto occorra introdurre articoli di prestazione, noleggi e fornitura non contemplati nel presente disciplinare, eventualmente da fronteggiare

economicamente con la somma a disposizione dell'Amministrazione, questi, ferme restando le disposizioni, saranno computati con i prezzi riportati nel presente articolo. I suddetti prezzi potranno costituire anche la base per la determinazione del valore economico da attribuire a opere compiute, anch'esse non previste nel progetto originario e collegate all'opera da realizzare.

L'utilizzo dei prezzi del presente articolo non comporta la redazione di un Verbale Concordamento Nuovi Prezzi.

## Capo 8 CATEGORIE DEI SERVIZI TECNICI E DEI LAVORI

### SERVIZIO DI PROGETTAZIONE

Riguardo ai servizi di ingegneria e architettura oggetto dell'appalto, le prestazioni principali e secondarie sono individuate nelle categorie/Id di opere riportate nella seguente tabella:

CATEGORIA D'OPERA	ID OPERE		GRADO DI COMPLESSITA' <<G>>	COSTO CATEGORIE (€) <<V>>	PARAMETRO BASE <<P>>
		CODICE			
<b>EDILIZIA</b>	E.22	Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti	1,55	779.184,03 €	7,399%
<b>STRUTTURE</b>	S.04	Strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo - Verifiche strutturali relative - Consolidamento delle opere di fondazione di manufatti dissestati - Ponti, Paratie e tiranti, Consolidamento di pendii e di fronti rocciosi ed opere connesse, di tipo corrente - Verifiche strutturali relative.	0,9	345.860,65 €	9,088%
<b>IMPIANTI</b>	IA.01	Impianti per l'approvvigionamento, la preparazione e la distribuzione di acqua nell'interno di edifici o per scopi industriali - Impianti sanitari - Impianti di fognatura domestica od industriale ed opere relative al trattamento delle acque di rifiuto - Reti di distribuzione di combustibili liquidi o gassosi - Impianti per la distribuzione dell'aria compressa del vuoto e di gas medicali - Impianti e reti antincendio	0,75	53.923,58 €	15,802%
<b>IMPIANTI</b>	IA.02	Impianti di riscaldamento - Impianto di raffrescamento, climatizzazione, trattamento dell'aria - Impianti meccanici di distribuzione fluidi - Impianto solare termico	0,85	486.734,49 €	8,310%
<b>IMPIANTI</b>	IA.03	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni di importanza corrente - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo semplice	1,15	186.727,27 €	10,790%

Per dare evidenza del procedimento seguito per la determinazione dei compensi posti a base di gara, si rinvia all'apposito allegato all'interno del quale è riportato, in specifico documento "Parcella Esecutivo", l'elenco dettagliato delle prestazioni e dei relativi corrispettivi.

### LAVORI

Ai sensi dell'allegato II.12 del codice dei contratti e del Decreto Ministero Infrastrutture e trasporti n. 248 del 10.11.2016, Le categorie di lavoro previste nell'appalto incluse dei costi della manodopera e della sicurezza sono:

CATEGORIA	DESCRIZIONE	IMPORTO	%
<b>OG 2</b>	Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela	1.125.044,68 €	60,73%
<b>OG 11</b>	Impianti tecnologici	727.385,34 €	39,27%
	<b>TOTALE</b>	<b>1.852.430,02 €</b>	<b>100,00%</b>

Lavorazioni a corpo - Valutazione, corrispettivo e contabilizzazione delle lavorazioni a corpo

La valutazione delle lavorazioni a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione delle stesse, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale.

Il corrispettivo per le lavorazioni 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 dette lavorazioni.

Nel corrispettivo per l'esecuzione delle lavorazioni a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e servizi 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 servizi che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione delle lavorazioni a corpo è effettuata utilizzando le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavorazione indicate nei prospetti seguenti, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Definizione dei gruppi delle lavorazioni omogenee

La definizione dei gruppi delle lavorazioni ritenute omogenee, ai sensi dell'art. 14 del D.M. 49/2018, ai fini della contabilità e della disciplina delle varianti di cui all'art. 120 del Codice, si desume dal prospetto seguente.

001	OPERE CIVILI	1.125.044,68 €	60,73%
002	IMPIANTI ELETTRICI	186.727,27 €	10,08%
003	IMPIANTI MECCANICI	486.734,49 €	26,28%
004	IMPIANTI IDROSANITARI	53.923,58 €	2,91%
	<b>TOTALE</b>	<b>1.852.430,02 €</b>	<b>100,00%</b>

## Capo 9 MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto è stipulato a corpo.

Ai sensi dell'art. 44 comma 4, del D.Lgs. 36/2023, l'offerta sarà valutata con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo.

L'importo del contratto, come determinato in seguito all'offerta complessiva in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tali lavori, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile; allo stesso modo non hanno efficacia negoziale le quantità indicate dalla amministrazione aggiudicatrice negli atti progettuali, essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e di formulare l'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

In caso di impiego, in sede di esecuzione, di lavorazioni o di quantità maggiori/ minori rispetto a quelle previste in sede progettuale, il prezzo globale dovuto resta fisso ed invariabile e l'Appaltatore è gravato di tutti i maggiori costi ed oneri che ne dovessero derivare. Il prezzo globale dovuto resta fisso ed invariabile anche nel caso in cui vengano impiegate, in quanto necessarie, lavorazioni che sono previste nel solo computo metrico ma non figurano negli elaborati progettuali, ovvero siano presenti negli elaborati progettuali ma non sono previste nel computo metrico.

## Capo 10 DURATA DELL'APPALTO

La durata complessiva dell'appalto è di **560 giorni naturali e consecutivi** suddivisi in:

- **60 gg** relativi alla fase di progettazione esecutiva
- **500 gg** relativi alla fase di esecuzione dei lavori

Si rimanda agli specifici articoli la trattazione della tempistica relativo al servizio ed ai lavori.

## Capo 11 ALTRI OBBLIGHI E ONERI DELL' AFFIDATARIO

L'appaltatore è tenuto al rispetto degli obblighi di cui agli articoli 4, 5 e 6 del Capitolato Generale, nonché agli obblighi e/o adempimenti a carico dell'Appaltatore medesimo di cui all'allegato I.7, art. 31, comma 4, del Codice, rientranti nelle spese generali comprese nel prezzo dei lavori.

L'operatore economico affidatario dovrà inoltre sottostare ai seguenti obblighi contrattuali:

- considerare inclusi nell'importo offerto anche gli oneri non specificatamente dettagliati, ma comunque necessari per l'esecuzione dell'appalto, anche nel caso siano derivati da richieste del Committente;
- fornire tutte le polizze, assicurative, bancarie, fideiussorie e/o garanzie previste ai sensi della vigente normativa e indicate nel presente CSA;
- sopportare a proprie spese eventuali obblighi ed oneri non specificatamente indicati nel presente CSA, negli allegati e nei singoli documenti progettuali, ma necessari per il miglior espletamento degli obblighi contrattuali;

- non ritardare, sospendere od interrompere unilateralmente l'esecuzione dell'appalto;
- coordinare totalmente l'appalto integrato per garantire l'assenza di interferenze e ritardi con i concomitanti lavori per la realizzazione della palazzina alloggiativa "A".

In particolare, l'Appaltatore accetta:

- che il tempo stabilito per dare ultimate le opere è quello indicato nel presente Capitolato;
- gli oneri e gli obblighi relativi alla predisposizione di tutti gli atti tecnici e amministrativi, compreso il pagamento di eventuali spese o diritti di segreteria o istruttoria, necessari per il deposito del progetto esecutivo presso gli enti preposti al controllo;
- tutti gli oneri indicati nel presente Capitolato.

Nello svolgimento dell'appalto dovranno essere rispettate tutte le norme vigenti in Italia, derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti, con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore, o di eventuali subappaltatori e cottimisti, che per quello della Stazione Appaltante), alle disposizioni di cui al D.lgs. 152/2006, (recante, "Norme in materia ambientale") o impartite dalle competenti autorità. Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.lgs. 81/2008 in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, esposizione al rumore e uso dei macchinari ed attrezzature di cantiere.

Tutta la documentazione e gli elaborati forniti nel corso dell'espletamento dell'appalto resteranno di proprietà piena e assoluta dell'Amministrazione Difesa, la quale potrà utilizzarli a suo insindacabile giudizio.

## Capo 12 INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto, vale la soluzione più favorevole all'Amministrazione nonché più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del presente CSA tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente CSA, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli artt. da 1362 a 1369 del Codice civile.

Ai fini del contratto si assumono le seguenti definizioni:

- con il termine "appaltatore" si intende l'operatore economico affidatario dell'appalto;
- con il termine "appalto" si intende il contratto di appalto.

## Capo 13 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del PFTE, per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Per chiarezza, si elencano i principali atti normativi di riferimento per il contratto:

- il D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, di seguito anche denominato “Codice”;
- il D.P.R. 15 novembre 2012, n.236 - di seguito denominato “Regolamento Difesa” (per quanto ancora in vigore e non in contrasto con il Codice);
- il D.M. 19 aprile 2000, n. 145 - “Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici” e successive modificazioni per quanto in vigore; di seguito denominato “Capitolato Generale” – e sempre compatibilmente con le disposizioni del citato Regolamento Difesa;
- il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 (Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- il R.D. 18 novembre 1923, n. 2440 (Nuove disposizioni sull'amministrazione del patrimonio e sulla contabilità dello Stato) e il R.D. 23 maggio 1924 n. 827 (Regolamento per l'amministrazione del patrimonio e per la contabilità generale dello Stato) e s. m. e i.
- Decreto del Ministero dello Sviluppo economico 16 settembre 2022, n. 193.
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

L'impresa assume la responsabilità delle dichiarazioni rese in sede di giustificazione dei prezzi di offerta in quanto esse attengono alla organizzazione dell'appalto ed alla gestione del cantiere a proprio rischio; conseguentemente l'impresa medesima è gravata di ogni conseguenza, onere e spesa derivanti dalla mancata realizzazione o avveramento, anche parziale, dei presupposti e/o delle condizioni adottati a sostegno delle già menzionate giustificazioni.

In tutti gli atti predisposti o consegnati dalla Stazione Appaltante, ogni valore in cifra assoluta si intende espresso in euro. In tutti gli atti predisposti o consegnati dalla Stazione Appaltante, i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.

---

## **DISCIPLINA DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

### **Capo 14 OGGETTO PRESTAZIONE**

Dovrà essere redatto il Progetto esecutivo comprensivo di Piano di sicurezza e Coordinamento, sulla base del Progetto PFTE posto a base di gara. Il progetto esecutivo dovrà essere sottoposto agli Enti e Articolazioni interne ed esterne all'Amministrazione, per l'ottenimento di autorizzazioni/nullaosta/pareri/ecc. previsti dalla normativa in vigore, a premessa della sua approvazione e successiva esecuzione dei lavori.

Con la partecipazione alla presente procedura, l'Aggiudicatario accetta senza riserva alcuna e relativamente a qualsiasi aspetto previsto dai documenti di gara per l'esecuzione delle prestazioni, poste a base di gara, dichiarandone la completezza di tutti i contenuti e degli elaborati. Qualunque implementazione relativa a tale documento progettuale, comprese quelle che potranno riguardare le avanzate fasi di progettazione, anche su richieste formulate dall'Amministrazione, sarà compresa nelle attività oggetto della presente procedura e non darà luogo a compensazioni economiche ulteriori.

Il servizio dovrà essere svolto tenendo conto delle attività istituzionali condotte all'interno del comprensorio e, pertanto, i sopralluoghi e le varie attività operative dovranno essere ad esse subordinate, senza che l'Aggiudicatario possa accampare alcuna pretesa per danni derivanti da eventuali impedimenti.

L'accesso dell'Aggiudicatario, dei propri collaboratori e di eventuali terzi incaricati alle infrastrutture militari presso le quali deve essere effettuata la prestazione dovrà essere effettuato alle seguenti condizioni:

- dovrà essere fatta una preventiva richiesta all'Amministrazione con congruo anticipo, segnalando nominativi del personale e gli eventuali mezzi, ai fini dell'espletamento, a cura dell'Amministrazione, dei necessari controlli e delle eventuali discriminazioni;
- dovranno essere rispettati i regolamenti e le limitazioni esistenti in sito al fine di non compromettere la sicurezza e l'operatività dell'infrastruttura militare;
- dovrà essere sostituito il personale dipendente che venga riconosciuto non di gradimento dell'Amministrazione, ad insindacabile giudizio della stessa; ciò senza facoltà dell'Aggiudicatario di accampare diritti di riconoscimento di alcun tipo di risarcimento di danni o maggiori oneri, né proroga dei tempi assegnati per lo svolgimento della prestazione professionale.

L'Aggiudicatario dovrà trattare tutte le informazioni e i documenti acquisiti con riservatezza e non farne uso se non esclusivamente per l'esecuzione del servizio.

### **Capo 15 CONTENUTI DEL PROGETTO ESECUTIVO**

Ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 36/2023 viene affidato il servizio di progettazione esecutiva sulla base del PFTE posto a base dell'affidamento, che l'Appaltatore accetta senza riserve.

La progettazione dovrà assicurare:

- il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività;
- la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza delle costruzioni;
- la rispondenza ai requisiti di qualità architettonica e tecnico-funzionale, nonché il rispetto dei tempi e dei costi previsti;
- il rispetto di tutti i vincoli esistenti, con particolare riguardo a quelli idrogeologici, sismici, archeologici e forestali;
- l'efficientamento energetico e la minimizzazione dell'impiego di risorse materiali non rinnovabili.

Il progetto esecutivo, in coerenza con il progetto di fattibilità tecnico-economica:

- sviluppa un livello di definizione degli elementi tale da individuarne compiutamente la funzione, i requisiti, la qualità e il prezzo di elenco;
- è corredato del piano di manutenzione dell'opera per l'intero ciclo di vita e determina in dettaglio i lavori da realizzare, il loro costo e i loro tempi di realizzazione;

Il progetto esecutivo dovrà contenere la definizione finale di tutte le lavorazioni e, pertanto, descrivere compiutamente e in ogni particolare architettonico, strutturale e impiantistico, l'intervento da realizzare.

Il progetto esecutivo è composto dai seguenti documenti (per i contenuti minimi si rimanda all'Allegato I.7 del D.Lgs. 36/2023):

- relazione generale;
- relazioni specialistiche (strutture, impianti, CAM, requisiti acustici passivi e quant'altro previsto ai sensi della normativa vigente per le nuove costruzioni);
- elaborati grafici, comprensivi anche di quelli relativi alle strutture e agli impianti, nonché, ove previsti, degli elaborati relativi alla mitigazione ambientale, alla compensazione ambientale, al ripristino e al miglioramento ambientale;
- calcoli del progetto esecutivo delle strutture e degli impianti;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- aggiornamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81;
- quadro di incidenza della manodopera;
- cronoprogramma;
- elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
- computo metrico estimativo e quadro economico;
- relazione tecnica ed elaborati di applicazione dei criteri minimi ambientali (CAM) di riferimento, di cui al codice;
- fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, recante i contenuti di cui all'allegato XVI al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

La documentazione tecnica dovrà essere inoltre redatta tenendo conto delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (CAM) di cui al D.M. 23 giugno 2022 recante “*Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione di interventi edilizi, per l’affidamento dei lavori per interventi edilizi, e per l’affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi*” emanato dal Ministero della Transizione Ecologica.

Per le specifiche minime degli elaborati progettuali si rimanda al D.Lgs. 36/2023 All. I.7 art. 23 e segg., fermo restando che il RUP potrà chiedere ulteriori approfondimenti su eventuali aspetti tecnici.

Prima dell’inizio del servizio si dovrà concordare con il RUP l’elenco elaborati che dovrà essere proposto dall’Aggiudicatario e approvato dal RUP, come anche il livello di definizione e le scale dei vari elaborati grafici.

## Capo 16 COSTITUZIONE DEL GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Indipendentemente dalla natura giuridica del concorrente, le prestazioni oggetto della presente procedura dovranno essere espletate da professionisti iscritti negli appositi albi previsti dai vigenti ordinamenti professionali, personalmente responsabili e nominativamente indicati in sede di presentazione dell’offerta, con la specificazione delle rispettive qualificazioni professionali. Il gruppo di lavoro dovrà essere in possesso di personale qualificato con i seguenti titoli di studio e relativa iscrizione all’albo professionale.

Ai fini dell’espletamento dell’incarico, è richiesta una struttura operativa minima composta dalle seguenti professionalità:

- n. 1 professionista **Coordinatore del gruppo di lavoro di verifica** nella persona di un laureato in ingegneria o architettura, abilitato all’esercizio della professione da almeno dieci anni e iscritto al relativo albo professionale;
- n. 1 professionista **Responsabile della Progettazione Architettonica**: in possesso di laurea quinquennale o specialistica in Ingegneria o Architettura, abilitato all’esercizio della professione e iscritto al relativo albo professionale;
- n. 1 professionista **Responsabile della Progettazione Strutturale**: in possesso di laurea quinquennale o specialistica in Architettura o Ingegneria, abilitato all’esercizio della professione e iscritto al relativo albo professionale;
- n. 1 professionista **Responsabile della Progettazione Impianti Elettrici e Speciali**: in possesso dei requisiti previsti dall’art. 5 del D.M. 22/01/2008 n. 37, abilitato all’esercizio della professione e iscritto al relativo albo professionale;
- n. 1 professionista **Responsabile della Progettazione Impianti Idrici e Meccanici**: in possesso dei requisiti previsti dall’art. 5 del D.M. 22/01/2008 n. 37, abilitato all’esercizio della professione e iscritto al relativo albo professionale;
- n. 1 professionista **Responsabile per l’applicazione dei CAM**: in possesso di laurea quinquennale o specialistica in una disciplina tecnica, abilitato all’esercizio della professione, iscritto al relativo albo;

n.1 professionista in possesso dell'abilitazione per il **coordinamento della sicurezza** di cui all'art. 98 del D.lgs. 81/2008, abilitato all'esercizio della professione e iscritto al relativo albo professionale;

È possibile per un professionista ricoprire più di uno dei ruoli di responsabilità sopra indicati, purché lo stesso sia in possesso delle necessarie qualifiche ed abilitazioni.

Il Gruppo di progettazione potrà essere altresì integrato da ulteriori professionalità, non responsabili, a discrezione del concorrente, il cui apporto sarà finalizzato ad un miglioramento della prestazione in termini di qualità ed efficacia, restando sempre la responsabilità delle scelte in capo all'unico responsabile designato per ciascuna disciplina.

## **Capo 17 REDAZIONE, CONSEGNA E PROPRIETÀ DEGLI ELABORATI**

Dovranno essere recepite tutte le indicazioni e le prescrizioni contenute nell'atto di approvazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) e nel presente Capitolato, compresi tutti i pareri espressi dagli Enti autorizzativi.

Durante la redazione del Progetto Esecutivo il progettista deve coordinarsi con il RUP e con il soggetto o l'organo di verifica di cui all'articolo 42 del Codice, mediante confronti costanti in modo da minimizzare i rischi di verifica negativa. Il progettista deve altresì, se ciò sia necessario, sentire il RUP e il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, (CSP) al fine di redigere la progettazione esecutiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali posti a base di gara.

La progettazione esecutiva non può prevedere alcuna variazione (peggiorativa) alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto di fattibilità tecnica ed economica posto a base di gara. Eventuali variazioni quantitative o qualitative, devono essere approvate dalla Stazione Appaltante.

Inoltre, il progetto esecutivo non può prevedere significative modifiche alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto di fattibilità tecnica ed economica. Sono ammesse le modifiche qualitative e quantitative, contenute entro i limiti stabiliti dal codice, che non incidano su eventuali prescrizioni degli enti competenti e che non comportino un aumento dell'importo contrattuale.

L'assenso alla variante da parte della Stazione Appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'Appaltatore; con tale assenso può essere riconosciuta motivatamente una proroga al termine per la presentazione della progettazione esecutiva. Tale proroga deve essere adeguata alla complessità e importanza delle modifiche da apportare alla progettazione definitiva ma non può comunque essere superiore ad un quarto del termine previsto inizialmente.

L'Aggiudicatario dovrà utilizzare, per ogni elaborato prodotto, il cartiglio e la codifica concordati con l'Amministrazione.

Oltre alle copie necessarie e sufficienti ad acquisire tutti i pareri e le necessarie autorizzazioni, l'Aggiudicatario dovrà consegnare all'Amministrazione:

Elaborati grafici:

- n. 2 (due) copie su carta, timbrata e firmata dal progettista e da eventuali professionisti del gruppo di lavoro;
- n. 2 (due) su supporto informatico (chiave USB) in formato editabile .dwg e in formato .pdf comprensiva delle firme e timbri dei professionisti che hanno firmato la copia cartacea di cui sopra, stampabile nel formato originale;

Relazioni:

- n. 2 (due) copie su carta, adeguatamente fascicolata, timbrata e firmata dal progettista e da eventuali professionisti del gruppo di lavoro;
- n. 2 (due) copia su supporto informatico (chiave USB) in formato editabile e in formato .pdf comprensiva delle firme e timbri dei professionisti che hanno firmato la copia cartacea di cui sopra, stampabile nel formato originale.

Di ogni onere per le attività sopra indicate, nessuno escluso, l'Aggiudicatario dell'Appalto dovrà tenerne conto in sede di offerta.

Per quanto riguarda gli elaborati in formato cartaceo, essi dovranno essere timbrati e sottoscritti dall'Aggiudicatario nonché dal/i professionista/i abilitato/i ed iscritto/i all'albo professionale di appartenenza, nell'ambito delle rispettive competenze connesse all'espletamento del servizio.

Per quanto riguarda gli elaborati in formato digitale:

- I documenti dovranno essere consegnati sia in formato editabile (p.e. estensioni DOC, EXE, PPT, DWG, DXF, IFC), sia in formato non editabile (estensione PDF) firmati digitalmente dall'Aggiudicatario nonché dal/i professionista/i abilitato/i ed iscritto/i all'albo professionale di appartenenza, nell'ambito delle rispettive competenze connesse all'espletamento del servizio;
- Le fotografie dovranno essere consegnate con estensione JPG;
- Tutti i file forniti non dovranno contenere limitazioni di utilizzo quali password o simili;
- Tutti i formati/protocolli di scambio si intendono riferiti allo standard più evoluto disponibile sul mercato all'atto dell'affidamento.

In ogni caso, i parametri e le tipologie degli elaborati progettuali dovranno rispettare le norme fissate dal Codice, dal Regolamento per la parte ancora vigente, e quelle CEI e UNI.

Il nome dei file editabili sarà concordato con il RUP e comunque dovrà riportare una esplicita indicazione sul contenuto dell'elaborato grafico o documentale.

Tutti i file e gli elaborati, consegnati ed approvati, resteranno di proprietà piena ed assoluta dell'Amministrazione, la quale potrà, a suo insindacabile giudizio, darvi o meno esecuzione. Inoltre, l'Amministrazione potrà anche introdurre, nel modo e con i mezzi che riterrà più opportuni, tutte quelle varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie, senza che da parte dell'Aggiudicatario possano essere sollevate eccezioni di sorta. Resta inteso che, in tale ultimo caso, verrà meno la responsabilità dell'Aggiudicatario sulle varianti introdotte dall'Amministrazione.

---

## Capo 18 VERIFICA E VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

La Verifica del PE, ai sensi del d.lgs. 36/2023, sarà eseguita *in progress* ovvero contestualmente allo sviluppo del progetto esecutivo e saranno pertanto previste riunioni di coordinamento con il soggetto incaricato della Verifica, il Responsabile del Procedimento e personale tecnico dell'Amministrazione per la valutazione delle risultanze sia delle verifiche intermedie e finale e sia delle revisioni progettuali a seguito delle prescrizioni imposte sul progetto. La validazione del progetto da parte del RUP è l'atto formale che riporta gli esiti della verifica. Resta in ogni caso fermo l'obbligo per l'aggiudicatario di recepire tutte le prescrizioni e le osservazioni notificate in qualsiasi momento dal RUP.

La verifica di coerenza tra i due livelli di progettazione, tenendo conto delle eventuali migliorie offerte in sede di gara, sarà condotta ai sensi del d.lgs. 36/2023, da un soggetto già individuato dalla Stazione Appaltante. Il soggetto incaricato della verifica, che sarà condotta in contraddittorio con il soggetto esecutore della progettazione, verificherà la conformità del progetto esecutivo al PFTE posto a base di gara.

L'appaltatore, entro la data perentoria indicata dal RUP, dovrà adeguare il progetto esecutivo alle eventuali osservazioni effettuate in sede di verifica e/o in sede di acquisizione di eventuali pareri. Qualora l'appaltatore non ottemperi nei 7 gg successivi all'invio della nota di sollecito del RUP, il progetto esecutivo si considera non meritevole di approvazione e si procederà alla risoluzione del contratto ai sensi d.lgs. 36/2023, nonché alla escussione della garanzia definitiva, senza riconoscimento di alcun indennizzo.

Non sono considerate varianti di progetto tutte le modifiche richieste dalla Stazione Appaltante prima della validazione del progetto.

Resta in ogni caso fermo l'obbligo per l'aggiudicatario di recepire tutte le prescrizioni e le osservazioni contenute nel verbale di verifica. L'aggiudicatario sarà comunque ritenuto responsabile dell'eventuale mancato rispetto del termine prescritto per la consegna della progettazione esecutiva.

Non verranno computati nel termine pattuito per la consegna del livello progettuale i soli tempi per la verifica ed approvazione da parte della stazione appaltante o i tempi per l'ottenimento di autorizzazioni, provvedimenti, nulla osta di Enti terzi. Il Verificatore incaricato dalla Stazione Appaltante ha l'obbligo di consegnare il rapporto intermedio di verifica entro 7 (sette) giorni naturali e consecutivi dalla consegna da parte dei progettisti del Progetto esecutivo emendato/aggiornato ed il rapporto conclusivo di verifica del progetto esecutivo entro 8 (otto) giorni naturali e consecutivi dalla consegna da parte dei progettisti del Progetto esecutivo nella versione finale emendata.

Qualora durante le verifiche, di cui all'art. 42 del D.Lgs. 36/2023, effettuate dalla SA si riscontrassero contrasti rispetto alla normativa vigente, incongruenza di natura tecnica o violazione degli indirizzi progettuali, sarà stabilito un termine massimo per ricondurre gli elaborati progettuali a conformità.

Tale termine sarà stabilito in proporzione all'entità della modifica ed a insindacabile giudizio del RUP.

Le modifiche agli elaborati progettuali che dovessero essere apportate in fase di progettazione in adempimento a quanto sopra, saranno da considerarsi non onerose per la SA.

Sarà inoltre compito dell'incaricato alla progettazione, senza aver diritto a maggiori compensi, introdurre negli elaborati progettuali, anche se già redatti e presentati, tutte le modifiche richieste dalle Autorità preposte alla

loro approvazione per il rilascio delle necessarie autorizzazioni e tutte le modifiche necessarie per il rispetto delle norme vigenti al momento della presentazione del progetto.

L'intera documentazione, costituita da elaborati progettuali, studi, ricerche, piani di sicurezza e quant'altro si renda necessario resterà di proprietà piena ed assoluta della SA, la quale potrà, ad insindacabile giudizio, dopo l'approvazione e la liquidazione delle competenze spettanti, disporne secondo necessita.

Per le ipotesi di cui sopra, il concorrente non solleverà eccezioni di sorta, né gli spetterà alcun compenso ma, in ogni caso, sarà tutelato ai sensi di legge per i diritti d'autore.

## Capo 19 APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

Su proposta del RUP, il Progetto Esecutivo è approvato dal Committente.

Qualora il Progetto Esecutivo redatto a cura dell'aggiudicatario non sia ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per grave inadempimento ai sensi del d.lgs. 36/2023. In tal caso nulla è dovuto all'aggiudicatario per le spese di progettazione sostenute.

Non è meritevole di approvazione il progetto:

- che si discosti dal Progetto PFTE in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi dello stesso progetto;
- che sia in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
- che sia redatto in violazione di norme tecniche di settore inerenti, in particolare, la viabilità stradale e la tutela dei beni storico-architettonici, nonché riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
- che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustri compiutamente i lavori da eseguire o li illustri in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
- che, in ogni altro caso, comporti una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione a base di appalto;
- che sia frutto di frode da parte dell'aggiudicatario.

In alternativa alla risoluzione, la Stazione Appaltante può disporre, con propria insindacabile valutazione, che il progettista provveda ad adempiere, senza ulteriori oneri aggiuntivi e con applicazione della penale prevista per il ritardo fino alla consegna del progetto adeguato.

In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto per cause non imputabili all'aggiudicatario, la Stazione Appaltante recede dal contratto e all'affidatario è riconosciuto quanto previsto dall'art. 3, comma 4, del dell'Allegato II.14 al d.lgs. 36/2023 in caso di accoglimento dell'istanza di recesso per ritardata consegna dei lavori in misura non superiore ai limiti indicati ai commi 12 e 13 del medesimo articolo.

## Capo 20 COORDINAMENTO E MONITORAGGIO DELLE ATTIVITA'

Sarà obbligo dell'Aggiudicatario:

- Mantenere un rapporto stabile e frequente con l'Amministrazione, anche per incontri intesi a fornire chiarimenti o indicazioni in merito all'andamento del servizio e delle attività ad esse connesse;
- Introdurre negli elaborati, anche se già predisposti e presentati, tutte le modifiche che siano ritenute necessarie a giudizio insindacabile dell'Amministrazione, fino alla definitiva approvazione degli stessi, senza che ciò dia diritto a speciali e maggior compensi;
- Svolgere gli adempimenti tecnico/amministrativi volti all'ottenimento di autorizzazioni/nullaosta/pareri/ecc. propedeutici alle attività di esecuzione, connessi al presente servizio, nessuno escluso;
- Svolgere attività di coordinamento tra soggetti pubblici e privati, Enti e Autorità;
- Eseguire ogni altra attività istruttoria, accessoria e complementare, necessaria al raggiungimento delle finalità nel presente documento.

L'Aggiudicatario dovrà nominare una **figura di rappresentanza** per i rapporti con l'Amministrazione/Enti direttamente o indirettamente interessati nelle fasi propedeutiche e/o in corso di esecuzione delle attività, connesse al presente servizio, nessuna esclusa, nonché in quelle di validazione/verifica/approvazione dei piani e dei progetti in argomento. Tale soggetto dovrà essere in grado di **interloquire** con i soggetti preposti in **lingua italiana**.

L'Aggiudicatario dovrà comunque essere disponibile ad aggiornare periodicamente l'Amministrazione in merito allo stato di avanzamento del servizio attraverso riunioni periodiche, con cadenza e luogo da concordare, secondo la frequenza stabilita in relazione alle esigenze dell'esecuzione del servizio. La convocazione avverrà a mezzo PEC con un preavviso minimo di cinque giorni.

L'aggiudicatario dovrà inoltre coordinare la sua attività di progettazione della palazzina "al piede" con le opere di urbanizzazione del lotto intero, sempre per il tramite del RUP.

## Capo 21 ALTRI OBBLIGHI PER I PROGETTISTI e PRESTAZIONI ACCESSORIE

È onere del progettista il reperimento di tutti i dati che si rendessero eventualmente necessari per la progettazione in oggetto. È inoltre necessario che, nella definizione del Progetto esecutivo, il progettista si interfacci con i rappresentanti della Stazione Appaltante e ne recepisca le indicazioni al fine di massimizzare il livello di soddisfazione delle esigenze operative espresse, precisando che l'unico referente per il progettista sarà il RUP, in base alle attività di volta in volta svolte.

Considerato che la progettazione delle opere di urbanizzazione dell'intero lotto su cui verrà realizzata la palazzina sarà effettuata da un altro Operatore Economico, il progettista si impegna a partecipare a riunioni di coordinamento delle due progettazioni sul lotto allo scopo di raggiungere la perfetta integrazione.

Il progettista si impegna inoltre ad interfacciarsi con gli Organi locali e con gli Enti a qualunque titolo deputati all'approvazione del progetto o al rilascio di pareri o nulla osta, per recepire le eventuali indicazioni necessarie

alla loro approvazione; nonché a produrre tutti gli elaborati necessari all'ottenimento di tali pareri, approvazioni ed autorizzazioni comunque dette. Si impegna, inoltre, a garantire interfaccia con gli enti o organizzazioni deputati, e la produzione di atti e documenti necessari a tale finalità. Il progettista dovrà tenerne conto in sede di offerta di ogni onere, nessuno escluso, per le attività sopra indicate tra le quali si annoverano, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo:

- aggiornamento del rilievo ed espletamento delle necessarie prove ed indagini, integrative rispetto alle analisi messe a disposizione dalla Stazione Appaltante, volte a definire la caratterizzazione del complesso edilizio secondo le normative vigenti. Si intende compresa tra gli oneri di progettazione anche l'individuazione di tali indagini, nonché la loro interpretazione progettuale e la loro esecuzione, i cui oneri saranno completamente a carico dell'attività del progettista incaricato. I risultati e i dati di riferimento di dette prove saranno raccolti in apposite relazioni inserite come parte integrante del progetto;
- redazione di tutte le relazioni necessarie per l'esecuzione dei progetti in relazione alle disposizioni legislative nazionali e locali anche con il supporto di figure professionali specifiche il cui intervento risultasse necessario;
- tutte le ulteriori attività che l'aggiudicatario riterrà necessarie per le verifiche dello stato di fatto sotto i diversi aspetti da contemplare ai fini della corretta esecuzione dell'attività, il tutto con riferimento anche all'area circostante (ove necessario);
- redazione e assistenza alla Stazione appaltante per la predisposizione di tutti gli atti ed elaborati necessari per acquisire autorizzazioni, pareri e quant'altro previsto dalle leggi nazionali o locali vigenti, nonché previsti nell'ambito dell'organizzazione militare;
- rilievo e restituzione grafica di qualunque infrastruttura di servizio e/o rete tecnologica interessata dalla progettazione qualora si renda necessaria.

Costituiscono inoltre parte integrante del Servizio eventuale utilizzo di ogni attrezzatura speciale o di consulenze specialistiche per la definizione dei dettagli progettuali.

Per quanto riguarda le prestazioni di progetto e quelle accessorie sopraelencate la Stazione Appaltante accetterà solamente elaborati regolarmente timbrati e firmati da professionisti abilitati per la prestazione professionale richiesta ed eventualmente controfirmati da altri soggetti competenti per materia in base alla normativa vigente, ed a tale scopo autorizzati.

Dovranno essere recepite tutte le indicazioni e le prescrizioni contenute nell'atto di approvazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) e nel presente Capitolato, compresi tutti i pareri espressi dagli Enti autorizzativi

Sono compresi e compensati nell'importo contrattuale tutti gli oneri per trasferte, sopralluoghi, indagini, ritenuti necessari dalla committenza. È pertanto compito ed onere dell'aggiudicatario assumere tempestivamente tutte le informazioni necessarie per lo svolgimento del servizio, al fine di presentare un'offerta economica che sia adeguata e remunerativa rispetto alle attività da svolgere.

Nell'elaborazione progettuale il Progettista si dovrà attenere all'osservanza dei patti, oneri e condizioni e disposizioni previsti:

- dal disciplinare di gara, dal presente CSA e relativi allegati, dal PFTE e relativi allegati, e da tutti gli altri atti di indizione della gara;
- dalle disposizioni contenute nella vigente normativa nazionale e comunitaria in materia di appalti pubblici, in particolare dal d.lgs. 36/2023;
- dalle norme sull'amministrazione del patrimonio e sulla contabilità degli enti pubblici;
- dalle disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, in particolare dal d.lgs. 81/2008;
- da tutte le ulteriori norme tecniche e/o professionali in vigore al momento dell'esecuzione delle diverse prestazioni richieste;
- dal Codice civile e dalle altre disposizioni normative in materia di contratti di diritto privato, per quanto non regolato dalle norme e dalle disposizioni in precedenza richiamate.

Il Progettista dovrà partecipare alle riunioni periodiche ove ritenuto necessario dallo stesso RUP; inoltre, per quanto necessario, dovrà rapportarsi con il RUP, nonché con i suoi collaboratori, di volta in volta interessati ed allo scopo delegati, i quali provvederanno, ciascuno per le proprie competenze, a fornire le indicazioni e informazioni specifiche, nonché a verificare e controllare le attività del Professionista durante il loro svolgimento.

## **Capo 22 SICUREZZA**

### **STIMA DEI COSTI SICUREZZA**

- Ai sensi del punto 4 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008, i costi della sicurezza da stimare nel PSC dovranno comprendere almeno:
- i costi degli apprestamenti previsti nel PSC;
- i costi delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
- i costi degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- i costi dei mezzi e servizi di protezione collettiva e individuale;
- i costi per lo sfasamento spaziale e temporale delle lavorazioni interferenti.

La stima dei costi della sicurezza dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo e/o a misura e dovrà essere riferita ad elenchi prezzi di listini ufficiali vigenti nella Regione Lazio. Nel caso di voci specifiche non presenti sui prezziari si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. Per gli apprestamenti (ponteggi, baraccamenti, ecc.), le voci dei costi della sicurezza, vanno calcolate considerando il costo di utilizzo per la durata prevista, comprendendo, pertanto, anche:

- la posa in opera ed il successivo smontaggio;

- l'eventuale manutenzione e l'ammortamento.

## CSP

L'incarico di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione prevede l'espletamento di tutte le attività e le responsabilità definite ed attribuite dal D.Lgs. 81/2008 s.m.i. alla figura propriamente detta, con particolare riguardo alla verifica sull'applicazione delle condizioni di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri, al fine di ridurre i rischi di incidente, all'accertamento dell'idoneità dei piani operativi di sicurezza e alla garanzia dell'applicazione da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, nonché al raccordo delle informazioni e delle reciproche attività delle imprese.

## COERENZA DEGLI ATTI DELLA SICUREZZA CON IL PROGETTO

Il CSP dovrà assicurare la coerenza tra il cronoprogramma allegato al piano di sicurezza e Coordinamento ed il cronoprogramma dei Lavori. Nella redazione del fascicolo, il Coordinatore della sicurezza dovrà garantire la coerenza con il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti. Il Coordinatore dovrà inoltre assicurare che gli oneri della sicurezza stimati siano considerati separatamente dalle voci di spesa che saranno soggette al ribasso d'asta o ad offerta.

## DISCIPLINA DEI LAVORI

### Capo 23 DISPOSIZIONI GENERALI

L'esecuzione dei lavori avviene nel rispetto del d.lgs. 36/2023.

Tutte le modalità di esecuzione delle opere comprese nell'appalto si rilevano dagli elaborati progettuali e dalle eventuali disposizioni che, all'atto della esecuzione, saranno impartite dalla Direzione dei lavori. Le approvazioni da parte della Direzione dei lavori, la sua presenza sui lavori e le prescrizioni che essa darà, durante l'esecuzione dei lavori, i controlli e collaudi dei materiali da costruzione, da essa eseguiti, non sollevano l'Impresa appaltatrice dalle precise responsabilità che le incombono per la perfetta esecuzione del lavoro affidatole, né diminuiscono la sua completa responsabilità quale costruttrice delle opere sia nei particolari che nell'insieme.

L'assunzione dell'appalto di cui al presente CSA implica da parte dell'Appaltatore la perfetta conoscenza non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma anche di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, alla natura del suolo ed in generale di tutte le circostanze principali ed accessorie che possono influire sul giudizio dell'Appaltatore circa la convenienza ad assumere l'appalto e sull'offerta presentata.

In particolare, l'Appaltatore dà atto di conoscere le eventuali problematiche di accessibilità alle aree di lavoro. Resta pertanto esplicitamente convenuto che l'appalto s'intende assunto dall'Appaltatore a tutto suo rischio ed in base a calcoli di sua convenienza, con rinuncia ad ogni rivalsa per caso fortuito, compreso l'aumento dei

costi per l'applicazione di imposte, tasse e contributi di qualsiasi natura e genere, nonché di qualsiasi altra sfavorevole circostanza che possa verificarsi dopo l'aggiudicazione, salvo quanto disposto in materia di danni di forza maggiore.

Con l'accettazione del presente CSA, l'Appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza in ogni particolare di norme legislative, decreti ministeriali, regolamenti, norme di accettazione di materiali, ecc. che vengono citate nel presente CSA e di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori secondo le migliori norme e sistemi costruttivi. L'Appaltatore, nell'eseguire i lavori, dovrà attenersi scrupolosamente agli ordini, alle prescrizioni ed alle istruzioni della Direzione Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili. All'Appaltatore viene conferita la responsabilità totale e finale del lavoro in ogni sua parte.

## **Capo 24 DIREZIONE DEI LAVORI**

La Direzione dei lavori sarà eseguita a cura di tecnici designati dal RUP. La direzione dei lavori avverrà in conformità a quanto stabilito dalle norme vigenti, con particolare riferimento all'Allegato II.14 del d.lgs. 36/2023. Il Direttore dei Lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di Direzione dei Lavori ed interloquisce, in via esclusiva, con l'Appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto.

L'Appaltatore dovrà provvedere, per proprio conto, a nominare un Direttore del cantiere ed il Capo Cantiere, nonché a designare le persone qualificate ad assistere alla misurazione dei lavori ed a ricevere gli ordini della Direzione dei lavori.

L'Appaltatore, all'atto della consegna dei lavori, dovrà comunicare alla Stazione Appaltante, per iscritto, il nominativo delle persone di cui sopra.

## **Capo 25 DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE**

L'appaltatore designa il Sig. \_\_\_\_\_, nato a \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) il \_\_\_\_\_ C.F. \_\_\_\_\_ residente in \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) via \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ quale responsabile atto a garantire la realizzazione dell'opera a regola d'arte e la conformità della stessa al progetto, per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto, ai sensi dell'art. 4 del Capitolato Generale.

Qualora, nel corso dell'esecuzione delle opere, l'appaltatore intendesse variare la persona di cui sopra dovrà darne comunicazione per iscritto alla Direzione lavori per il necessario assenso del Responsabile Unico del Progetto.

L'appaltatore è altresì tenuto a comunicare alla Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori stessi, i nominativi dei propri Organi della sicurezza aziendale, con particolare riferimento al costituendo cantiere delle opere in parola, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81.

Ferme restando le specifiche responsabilità dell'Appaltatore, il Direttore di Cantiere è responsabile:

- della esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte e della rispondenza degli stessi ai progetti appaltati ed alle disposizioni impartite dalla DL nel corso dell'appalto;
- della conduzione dell'appalto per quanto concerne ogni aspetto della conduzione stessa, con particolare riguardo al rispetto di tutta la normativa in materia di sicurezza ed igiene del lavoro vigente al momento della esecuzione dei lavori, da parte di tutte le Imprese e subappaltatori impegnati nell'esecuzione dei lavori.

A tal fine, il Direttore di Cantiere dovrà garantire un'adeguata presenza in cantiere e dovrà curare che il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 28 sia attuato in aderenza a tutta la normativa vigente in materia, e venga scrupolosamente rispettato, in fase esecutiva, da parte di tutte le Imprese e subappaltatori impegnati nella esecuzione delle lavorazioni;

In caso di accertate difformità dal piano, tali da costituire fonti di pericolo, e non immediatamente eliminabili, il Direttore di Cantiere è tenuto, senza attendere eventuali interventi o prescrizioni della DL o del Coordinatore per l'esecuzione, a disporre l'immediata sospensione parziale o totale dei lavori;

- a) verificare che da parte dell'Appaltatore non si dia in alcun modo corso a subappalti né a cottimi non autorizzati dalla Stazione Appaltante;
- b) verificare che il personale impiegato in cantiere sia unicamente quello iscritto nei libri paga dell'Appaltatore o delle Ditte subappaltatrici o dei cottimisti autorizzati dalla Stazione Appaltante, curando tutti gli adempimenti di cui al successivo art. 26;
- c) dare tempestiva comunicazione scritta alla DL di particolari provvedimenti adottati in materia di sicurezza ed igiene del lavoro.

L'accertata inosservanza da parte del Direttore di Cantiere di quanto previsto al presente articolo darà comunque luogo alla richiesta di tempestiva sostituzione del Direttore di Cantiere, fatta salva ogni altra iniziativa eventualmente prevista per legge.

Il Direttore di Cantiere dovrà garantire una adeguata presenza in cantiere e dovrà essere coadiuvato da un Capo cantiere che possa sostituirlo in caso di assenza, ferme restando le responsabilità di legge di ciascuno. Nessun lavoro potrà essere eseguito in assenza di personale direttivo di idonea qualifica, in dipendenza delle caratteristiche delle lavorazioni.

In assenza di personale direttivo potrà essere ordinata la sospensione dei lavori senza riconoscimento alcuno degli oneri conseguenti.

## Capo 26 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI DELL'APPALTATORE

Prima dell'inizio dei lavori e comunque non oltre 10 giorni dalla consegna degli stessi, l'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, ai fini della sua approvazione da parte della stazione appaltante, un programma esecutivo dettagliato, elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in gara e con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni

lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Il programma deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione, con l'eventuale programma dei lavori predisposto dall'amministrazione aggiudicatrice e deve essere approvato dalla stazione appaltante, mediante apposizione di un visto del responsabile del procedimento, sentito il Direttore lavori. La stazione appaltante può chiedere all'appaltatore di apportare modifiche al programma dei lavori; in tal caso il termine per la consegna dei lavori rimane sospeso dalla data della richiesta medesima. Qualora l'amministrazione aggiudicatrice non si sia pronunciata entro la data prevista per la consegna lavori, il programma si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto del termine di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei lavori.

## Capo 27 DURATA DEI LAVORI

Il tempo utile previsto per la realizzazione dei lavori, è fissato in **giorni 560 (cinquecentosessanta giorni) naturali consecutivi** decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel calcolo complessivo del tempo contrattuale si è tenuto conto di:

- **30 giorni di sospensione per eventi meteorologici** che possono influire sulla produzione del cantiere, giorni festivi e semifestivi;
- giorni necessari per l'impianto di cantiere, inclusa la bonifica da ordigni bellici se prevista, per eventuali indagini tecniche e per ogni altra prestazione e apprestamento propedeutico all'inizio dei lavori veri e propri;
- ferie contrattuali;

Sono, invece, esclusi i giorni in cui saranno redatti i verbali di consegna, di eventuali sospensioni, riprese e compimento dei lavori.

I giorni di avverse condizioni metereologiche o climatiche sono state stimate prendendo la media di giornate con più di 10 mm di precipitazioni nel periodo 2006/2015 (dato statistico disponibile) rapportandole alla durata contrattuale.

## Capo 28 CONDOTTA DEI LAVORI

Norme generali condotta dei lavori

Nella esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto previsto nella Documentazione di gara e seguire scrupolosamente le istruzioni della DL.

L'Appaltatore ha la responsabilità circa l'esatto adempimento degli ordini impartiti e dalla perfetta esecuzione delle opere, della scrupolosa osservanza delle buone regole dell'arte e dell'ottima qualità di ogni materiale impiegato, anche se eventuali deficienze fossero passate inosservate al momento dell'esecuzione.

La Stazione Appaltante si riserva ogni più ampia facoltà di indagini e di sanzioni in qualsiasi momento, anche posteriore alla esecuzione delle opere.

Qualora la DL ed il RUP lo ritengano necessario, l'Appaltatore dovrà, nel caso se ne manifesti la necessità ed a sua cura e spese, far redigere, da tecnico abilitato: i disegni costruttivi, i calcoli di stabilità relativi a tutte le opere provvisionali e/o strutturali, di tracciamento stradale, la relazione geotecnica; tutti gli elaborati dovranno esser conformi alle vigenti disposizioni di legge.

Gli elaborati di cui sopra saranno esaminati dalla DL che darà l'eventuale benestare entro 10 (dieci) giorni; qualora detti elaborati non riportino l'approvazione della DL, l'Appaltatore dovrà far predisporre le opportune modifiche, secondo le direttive ricevute. La mancata approvazione degli elaborati presentati dall'Appaltatore, qualora comunicata dalla DL entro la già menzionata data, non darà diritto allo stesso di reclamare o pretendere alcuna proroga.

Gli elaborati approvati sono impegnativi per l'Appaltatore che dovrà rispettare le modalità ed i termini, mentre la DL ha facoltà di apportare, anche in corso d'opera, modifiche non di rilievo agli elaborati, senza che per tali ragioni l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o richiedere indennizzi.

L'Appaltatore rimane l'unico responsabile oltre che della esecuzione delle opere, anche dei disegni costruttivi, dei calcoli di stabilità relativi a tutte le opere provvisionali e/o strutturali, del tracciamento stradale, della relazione geotecnica nonostante l'esame, i suggerimenti e l'accettazione della DL.

#### Personale impiegato provviste - mezzi d'opera

La sottoscrizione del verbale di consegna dei lavori è implicita dichiarazione dell'Appaltatore di aver immediatamente pronti, e sempre disponibili per il prosieguo dell'appalto, gli operai, i materiali e mezzi d'opera occorrenti per il buon andamento dei lavori e la puntuale esecuzione di ogni obbligo di Contratto, compresa l'esecuzione di lavori speciali che eventualmente si rendessero necessari.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta dei lavori con personale tecnico idoneo, di provata capacità ed adeguato anche numericamente alle necessità.

Il tecnico nominato dall'Appaltatore quale Direttore di Cantiere dovrà assolvere a tutti gli adempimenti previsti dai regolamenti in vigore per la realizzazione delle opere, anche di quelle strutturali qualora se ne verificasse la necessità di esecuzione, sollevando al riguardo interamente la DL da qualsiasi responsabilità.

L'Appaltatore risponderà direttamente del Direttore del Cantiere e di quello delegato al ritiro degli ordini e di tutto il personale addetto al cantiere medesimo.

Tutto il personale dovrà essere di gradimento della DL che, per motivate ragioni, può richiedere l'allontanamento dal cantiere di qualunque addetto ai lavori.

La eventuale custodia dei cantieri, richiesta o meno dalla DL, dovrà essere affidata a personale che risponda ai requisiti di cui all'art. 22 della legge 646/82.

Ordini, comunicazioni, istruzioni

Gli ordini, le comunicazioni, le istruzioni saranno dati all'Appaltatore per iscritto.

I lavori si svolgeranno di norma nelle ore diurne, ma, quando la DL lo reputi necessario per garantire la tempestività della ultimazione delle opere o di loro parti, e/o per sopravvenute esigenze di interesse pubblico, dovranno -senza che ciò costituisca pretesa di compensi e/o indennizzi oltre quelli dovuti - proseguire anche durante le ore notturne (nel pieno rispetto delle normative in materia e di quanto disposto nel presente Capitolato) e festive, senza compenso alcuno.

Sono considerate trasgressioni agli obblighi contrattuali, passibili della penalità di cui all'omonimo articolo, rimanendo salvo ed impregiudicato ogni diritto ed azione della Stazione Appaltante verso l'Appaltatore:

- il rifiuto di ricevere ordinativi e/o a sottoscriverli per ricevuta;
- la mancata esecuzione degli ordini;
- ogni ritardo e/o inadempienza e/o difformità circa i luoghi, modi e tempi d'intervento ordinati dal Direttore dei lavori o dal RUP

L'Appaltatore rimane unico responsabile per eventuali incidenti o danni dipendenti dal ritardo/rifiuto del ritiro degli ordinativi, dalla mancata esecuzione dei lavori e/o dal ritardo nella loro esecuzione.

Disposizioni generali di cantiere

Sono a totale carico dell'Impresa gli oneri per:

- la recinzione, segnaletica e segnalazione -sia di giorno che di notte- degli sbarramenti, del cantiere;
- garantire l'accessibilità agli edifici dei mezzi di soccorso, pedoni e veicoli;
- il mantenimento in ogni tempo delle condizioni di sicurezza, sia per la pubblica incolumità che per il traffico, di tutti i cantieri in consegna;
- l'allontanamento di ogni materiale di risulta.

Lavori in prossimità di zone verdi e alberature

Nel corso dei lavori dovrà limitarsi al massimo la compromissione delle alberature.

È assolutamente vietato manomettere gli spazi in terra intorno alle essenze arboree, anche con scarichi di sostanze nocive (oli, nafta, risulti di conglomerati bituminosi etc.).

Tali sostanze andranno smaltite con i modi prescritti per legge, presso le relative discariche.

Emissioni sonore

L'uso dei macchinari ed attrezzature di cantiere dovrà avvenire in conformità con la vigente normativa in materia di "*Inquinamento acustico*".

---

**Sezione - Disposizioni In Materia Di Sicurezza****Capo 29 ADEMPIMENTI IN MATERIA DI SICUREZZA**

L'Appaltatore è obbligato a rispettare tutti gli obblighi previsti dal Decreto n.81/2008 e ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC predisposto unitamente al Progetto Esecutivo approvato dalla Stazione Appaltante.

Ai sensi dell'art. 27 del Testo Unico della Sicurezza, come modificato dall'art. 29, comma 19 del D.L 19/2024 ("Decreto PNRR 4"), l'Operatore Economico deve essere in possesso di una patente a crediti (o a punti) per la sicurezza. Nel caso di raggruppamenti stabili o temporanei comunque costituiti, tale patente deve essere posseduta da ogni impresa che avrà accesso al cantiere in oggetto, così come dovrà essere posseduta da subappaltatori e sub affidatari.

La patente con punteggio inferiore a quindici crediti non consente alle imprese e ai lavoratori autonomi di operare nel cantiere in oggetto. In tal caso è consentito il completamento delle attività oggetto di appalto o subappalto in corso di esecuzione, quando i lavori eseguiti sono superiori al 30 per cento del valore del contratto, salva l'adozione dei provvedimenti di cui all'articolo 14 del d.lgs81/2008.

Ai sensi dell'art.24 c.15 del d.lgs. 81/2008 non sono tenute al possesso della patente di cui al presente articolo le imprese in possesso dell'attestazione di qualificazione SOA, in classifica pari o superiore alla III, di cui all'articolo 100, comma 4, del codice dei contratti pubblici di cui al D.lgs. 36 del 2023.

**Capo 30 CARTELLO DI CANTIERE**

Nel cantiere dovrà essere installato, a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice, e mantenuto durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposito cartello, conforme, per colore, disegno e dati in esso contenuti, all'eventuale modello predisposto dall'Amministrazione.

Si raccomanda particolare attenzione ad apporre i corretti loghi attestanti il finanziamento dell'Intervento.

Il cartello andrà collocato in sito ben visibile, concordato con il Direttore Lavori, entro 10 giorni dalla consegna dei lavori stessi.

Tanto il cartello quanto il sistema di sostegno dello stesso dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. Il cartello dovrà recare, impresse a colori indelebili, le diciture di cui allo schema fornito dalla Stazione Appaltante, con le opportune modifiche e integrazioni da apportare, ove occorra, in relazione alle peculiarità delle singole opere.

In fondo allo stesso dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati e per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori. In particolare, dovranno essere indicate in tale spazio anche le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, con illustrazione dei motivi che le hanno determinate e con le previsioni circa la ripresa dei lavori e i nuovi tempi di completamento dell'opera. Il cartello dovrà rimanere esposto fino all'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

Il cartello di cantiere dovrà essere conforme al d.P.R. 380/2001 (testo unico edilizia) e al D.L.n.81/2008 (sicurezza nei cantieri). In particolare, la cartellonistica di cantiere dovrà altresì prevedere l'affissione e l'aggiornamento delle notifiche preliminari ai sensi dell'art. 99 del D.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Il Layout del cartello dovrà essere sottoposto ad approvazione da parte del Responsabile Unico del Progetto prima della stampa e dell'apposizione in cantiere.

## **Capo 31 MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PSC**

L'Appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC, nei seguenti casi:

- quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronuncia tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate. Le decisioni del CSE sono vincolanti per l'Appaltatore.

## **Capo 32 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA**

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori (DL) e al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione (CSE), un piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato al DL e PSE, per il tramite dell'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

L'Appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il PSC ed il POS formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Ai sensi dell'art. 119 del d.lgs. 36/2023, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

### **Capo 33 OBBLIGHI ED ONERI DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI E DEI LAVORATORI AUTONOMI**

Le Imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi devono:

- rispettare ed attuare tutte le indicazioni contenute nei Piani di Sicurezza e tutte le richieste del Preposto e Direttore Tecnico di cantiere;
- attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'Esecuzione, ai fini della sicurezza;
- utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente (D.lgs. 81/2008);
- collaborare e cooperare tra loro e con l'Appaltatore;
- informare l'Appaltatore, il Preposto o il Direttore Tecnico di cantiere sui possibili rischi, per gli altri lavoratori presenti in cantiere, derivanti dalle proprie attività lavorative.

### **Capo 34 OBBLIGHI ED ONERI DEL PREPOSTO**

Il Preposto deve:

- gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere:
  - le prescrizioni contenute nei PSC e POS, nonché nel presente CSA;
  - le indicazioni ricevute dal Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori;
- allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psicofisiche non idonee o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione;
- vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate.

L'Appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dall'inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

### **Capo 35 OBBLIGHI DEI LAVORATORI DIPENDENTI**

I lavoratori dipendenti del cantiere sono tenuti ad osservare:

- i regolamenti in vigore in cantiere;
- le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
- le indicazioni contenute nei Piani di Sicurezza e quelle fornite dal Direttore Tecnico di cantiere in materia di prevenzione degli infortuni.

---

### **Capo 36    PROPOSTA DI SOSPENSIONE DEI LAVORI, DI ALLONTANAMENTO O DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO IN CASO DI GRAVI INOSSERVANZE**

In caso di gravi inosservanze da parte delle Imprese o dei lavoratori autonomi il Coordinatore per l'Esecuzione deve presentare al Committente ovvero al Responsabile dei lavori la proposta di sospensione, allontanamento o di risoluzione del contratto. Il Committente o il Responsabile dei lavori, per il tramite del Direttore Lavori, accertato il caso, provvederà all'applicazione del provvedimento adeguato. La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza, da parte dell'Appaltatore, delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

### **Capo 37    SOSPENSIONE DEI LAVORI PER PERICOLO GRAVE ED IMMEDIATO O PER MANCANZA DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA**

In caso di pericolo grave ed imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'Esecuzione provvederà a sospendere le lavorazioni interessate, disponendone la ripresa solo quando sia avvenuta la comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate. Il Coordinatore per l'Esecuzione, in caso di sospensione delle lavorazioni per pericolo grave ed immediato, deve comunicare per iscritto al Committente ovvero al Responsabile dei lavori e al Direttore Lavori la data di decorrenza della sospensione e la motivazione. Successivamente dovrà comunicare, sempre per iscritto, al Committente ovvero al Responsabile dei lavori, la data di ripresa delle lavorazioni.

La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza, da parte dell'Appaltatore, delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

## **TERMINI PER L'ESECUZIONE**

### **Capo 38    SOSPENSIONI, PROROGHE E RIPRESA DEI LAVORI**

La sospensione del servizio è ammessa nei soli casi previsti dall'art.121 del Codice, previa sottoscrizione di apposito verbale di sospensione, secondo le modalità ed i contenuti fissati dal citato art. 121 e dall'allegato II.14, art. 8, del Codice.

Gli effetti e le conseguenze delle sospensioni sono disciplinati in conformità a quanto previsto dagli artt. 121 e 122, e dall'allegato II.14, artt. 8 e 10, del Codice.

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il Direttore dei Lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento

dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché, alla ripresa, le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse. Le esigenze operative connesse ai compiti d'istituto delle Forze armate, ai sensi del DPR 236/12, sono considerate di pubblico interesse ai fini della sospensione dei lavori.

La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le relative cause, direttore dei lavori ne dà immediata comunicazione al RUP affinché quest'ultimo disponga ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale. Entro 5 (cinque) giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore a un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte, a pena di decadenza, nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che la contestazione riguardi, nelle sospensioni inizialmente legittime, la sola durata, nel qual caso è sufficiente l'iscrizione della stessa nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non firmi i verbali deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In tale caso si applica quanto previsto all'art.121 commi 8 e 9 del codice. In ogni caso la concessione della proroga non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide, entro 30 (trenta) giorni dal suo ricevimento, il RUP, sentito il direttore dei lavori e acquisita l'autorizzazione da parte dell'ente che gli ha conferito l'incarico.

Fatto salvo il caso di proroga previsto, l'esecutore ultima i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna oppure, in caso di consegna parziale, dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo

scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 6 dell'art. 121 del D.lgs. 36/2023, l'esecutore può chiedere, previa iscrizione, a pena di decadenza, di specifica riserva, ai sensi del comma 7, il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del Codice civile e secondo criteri individuati nell'art.8 comma 2 dell'allegato II.14 al codice.

Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

## Capo 39 PENALI

Ai sensi dell'articolo 126 comma 1 del Codice, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto.

In caso di mancato rispetto dei termini stabiliti nel cronoprogramma, con riferimento ai tempi delle singole fasi (progettazione e lavori), sarà applicata una penale giornaliera di 1‰ (1 per mille) dell'importo netto contrattuale e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante ordini un lavoro di manutenzione di cui all'art. 56 "Collaudo e Manutenzione" ed entro sette giorni dalla data fissata nell'ordinativo per l'inizio del lavoro l'Appaltatore non provveda all'esecuzione di quanto ordinato, verrà applicata, per ogni giorno di ritardo, la penale 0.2 ‰ (0.2 per mille) al giorno.

## Capo 40 PREMIO DI ACCELERAZIONE

Ai sensi dell'articolo 126 comma 2 del Codice, qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine previsto, è riconosciuto, a seguito dell'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo determinato sulla base degli stessi criteri stabiliti per il calcolo della penale dell' 1‰ (per mille), mediante utilizzo delle somme indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce imprevisti, nei limiti delle risorse ivi disponibili, sempre che l'esecuzione dei lavori sia conforme alle obbligazioni assunte. Il premio di accelerazione non si applica alle scadenze intermedie o alle ultimazioni parziali.

## Capo 41 INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

L'appaltatore non può vantare alcuna pretesa né avanzare richiesta di proroga del termine di ultimazione dei lavori per le seguenti cause:

- ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dovere effettuare per l'esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o concordati con questa;
- tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal Capitolato speciale d'appalto;
- eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- le sospensioni disposte dalla Stazione Appaltante per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere;
- ogni altro fatto o circostanza attribuibile all'Appaltatore.

Non costituiscono altresì 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 sopra elencate non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe, di sospensione dei lavori e per la mancata applicazioni delle penali di cui al presente Capitolato.

## DISCIPLINA ECONOMICA

### Capo 42 ANTICIPAZIONE

Ai sensi dell'art. 125 comma 1 del Codice e dell'art. 33 dell'allegato II.14 è esclusa l'anticipazione del prezzo per l'attività di progettazione.

Ai sensi dell'articolo 125 comma 1 del Codice dei Contratti all'Appaltatore sarà corrisposto, per i soli lavori, a titolo di anticipazione, una **quota pari al 20%** dell'importo contrattuale con le modalità ivi previste.

L'importo dell'anticipazione deve essere calcolato sul valore delle prestazioni di ciascuna annualità contabile, stabilita nel cronoprogramma dei pagamenti, ed è corrisposto entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prima prestazione utile relativa a ciascuna annualità, secondo il cronoprogramma delle prestazioni.

---

**Capo 43 CONDIZIONI E MODALITÀ DI PAGAMENTO**

Per i servizi di progettazione si prevede il pagamento del corrispettivo relativo ai servizi di progettazione all'approvazione del progetto esecutivo, previa verifica delle attività rese, nonché della regolarità contributiva come risultante dal Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) o documento equipollente.

Gli acconti previsti sono:

- **70 %** all'approvazione della progettazione esecutiva.
- **20 %** al raggiungimento del 30% dei lavori
- **10 %** al collaudo dei lavori

Se la progettazione è eseguita da progettisti dipendenti dell'Appaltatore o facenti parte del suo staff tecnico il pagamento dei corrispettivi di cui sopra è effettuato a favore dell'Appaltatore, in tal caso trova applicazione la disciplina di cui all'articolo successivo.

Se la progettazione è eseguita da progettisti non dipendenti dell'Appaltatore, ma indicati ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei corrispettivi è effettuato direttamente, ai sensi dell'articolo 44 comma 6 del Codice dei Contratti, a favore dei Progettisti indicati, previa emissione di regolare fattura. Sarà pertanto corrisposta al Progettista indicato la quota del compenso previa applicazione del ribasso unico percentuale offerto nel corso della procedura da parte dell'Appaltatore contraente il contratto.

Il pagamento è effettuato previa: approvazione del progetto, presentazione dei documenti fiscali del progettista, favorevole espletamento degli adempimenti di cui al presente CSA, ed è subordinato all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti.

Al fine di procedere con i pagamenti, l'accertamento della prestazione effettuata ai sensi delle disposizioni relative contenute nell'allegato II.14 del Codice in termini di quantità e qualità, rispetto alle prescrizioni previste nei documenti contrattuali è effettuata dal RUP o dal DEC/DL se nominato.

Per i lavori saranno previsti SAL in acconto al raggiungimento del 20% dell'importo delle lavorazioni.

I costi della sicurezza saranno contabilizzati in percentuale sull'avanzamento dei lavori.

I pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo sono effettuati nel termine di trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori (SAL). Il SAL sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

Il Direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali. In mancanza, lo comunica l'esecutore dei lavori. Contestualmente all'esito positivo dell'accertamento, oppure contestualmente al ricevimento della comunicazione dell'esecutore, il direttore dei lavori adotta lo stato di avanzamento dei lavori e lo trasmette al RUP. In caso di difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione dello stato di avanzamento, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo contraddittorio con l'esecutore, archivia la comunicazione dell'esecutore oppure adotta lo stato di avanzamento e lo trasmette immediatamente al RUP.

Il RUP emetterà il certificato di pagamento entro il termine di 7 giorni dal rilascio del SAL; il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice e dei subappaltatori, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per il pagamento.

La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo secondo quanto risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori:

- a) al netto del ribasso d'asta contrattuale;
- b) incrementato dei Costi di sicurezza (CSC);
- c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'art. 30, comma 5, secondo periodo, del Codice, da liquidarsi, nulla ostando, dopo l'approvazione del certificato di collaudo;
- d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti;
- e) al netto del progressivo recupero dell'anticipazione contrattuale.
- f) al netto di eventuali pagamenti diretti nei confronti dei subappaltatori quando vi siano i presupposti.

Sull'ultimo acconto verrà introdotta una ritenuta del 5% quale rata di saldo.

L'esecutore emette fattura al momento dell'adozione del certificato di pagamento.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal Documento Unico di Regolarità Contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 11 del D. Lgs 36/2023.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni verrà operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al primo periodo, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine di cui al terzo periodo, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

#### Conto finale

L'ultimazione dei lavori deve essere tempestivamente constatata e verbalizzata ovvero comunicata a mezzo PEC dall'Appaltatore al Direttore dei lavori, il quale provvede, entro i successivi cinque giorni, ad effettuare, previa formale convocazione dell'Appaltatore, il relativo accertamento in contraddittorio.

La verbalizzazione o comunicazione dell'ultimazione dei lavori, trasmessa al RUP, dovrà contenere la specificazione della percentuale di personale effettivamente utilizzata per l'appalto e, in caso di discordanza tra quanto dichiarato in fase di inizio lavori, la DL provvederà a darne immediata comunicazione agli enti previdenziali ed assicurativi.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori, tutta la zona interessata dai lavori stessi dovrà risultare completamente libera. In caso contrario, non potrà essere redatto il certificato di ultimazione.

Entro 30 giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, il Direttore dei lavori redige il conto finale e lo trasmette al RUP, unitamente ad una propria relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale deve essere sottoscritto per accettazione dall'Appaltatore, entro il termine di 15 (quindici) giorni dall'invito che il RUP provvede a rivolgergli per iscritto.

Qualora l'Appaltatore abbia proposto riserve o domande, il Direttore dei Lavori provvederà altresì ad esporre le proprie deduzioni al riguardo con apposita relazione riservata trasmessa al RUP, che provvederà ai sensi del successivo art. 37.

In sede di conto finale sarà acquisita, da parte della DL, la comunicazione degli enti previdenziali relativa alla regolarità contributiva ed alla congruità dell'incidenza della manodopera impiegata.

#### Pagamenti a saldo

All'esito positivo del collaudo negli appalti di lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'emissione dei relativi certificati, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo.

Il pagamento degli acconti e della rata di saldo deve essere effettuato nel termine di 30 (trenta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale.

Ai sensi dell'art. 117, comma 9 del D.lgs. 36/2023, il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi. Nel caso in cui l'appaltatore non presenti preventivamente la prescritta polizza fideiussoria, il termine di 30 (trenta) giorni decorre dalla presentazione della stessa.

L'Appaltatore e il Direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice civile.

L'Amministrazione Difesa resta esonerata da qualsiasi responsabilità derivante dalle variazioni delle modalità di pagamento di cui sopra, ovvero da quelle successive, non comunicate tempestivamente e legalmente giustificate.

Ogni eventuale richiesta di variante alla suddetta modalità di pagamento dovrà essere sottoscritta dal Legale Rappresentante dell'Appaltatore, e fatta pervenire in tempo utile perché l'Amministrazione della Difesa possa procedere ai pagamenti così come richiesti.

Essa non avrà effetto per i mandati già emessi.

---

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il Certificato di Collaudo assuma carattere definitivo.

## **NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **Capo 44 NORME GENERALI**

#### **Art. 44.1 GENERALITA'**

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.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

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.

#### **Art. 44.2 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A CORPO E/O MISURA**

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

#### **Art. 44.3 Lavori in economia**

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti

e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

#### **Art. 44.4 CONTABILIZZAZIONE DELLE VARIANTI**

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

#### **Art. 44.5 MURATURE IN GENERE**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale idoneo. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

**Art. 44.6 CALCESTRUZZI**

Tutti i calcestruzzi, siano essi per fondazioni o in elevazione, armati o no, vengono misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetranti che devono essere pagati con altri prezzi di elenco.

In ogni caso non si deducono i vani di volume minore od uguale a mc 0,20 ciascuno, intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto.

Il massetto di sottofondazione deve essere contabilizzato, in ogni caso, come sporgente dai bordi perimetrali della fondazione di cm 10, anche qualora l'Appaltatore, per propria utilità, al fine di facilitare la posa in opera delle casseforme e relative sbadacchiature, ritenesse di eseguirlo con sporgenza maggiore.

Qualora, invece, perché previsto in progetto o perché specificatamente richiesto dalla Direzione Lavori, tale sporgenza fosse superiore, deve essere contabilizzato l'effettivo volume eseguito.

**Art. 44.7 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO**

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera, la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

**Art. 44.8 SOLAI**

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di

cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi, è compreso l'onere per ogni armatura provvisoria per il rinfiacco, nonché per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte.

Per ogni tipo di solaio si effettuerà la misurazione vuoto per pieno con deduzione delle aperture di luce superiore ad 1,0 m<sup>2</sup>.

Le suindicate norme di misurazione sono da intendersi estese anche alle strutture inclinate che verranno misurate per la loro effettiva superficie in sviluppo.

#### **Art. 44.9 CONTROSOFFITTI**

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

#### **Art. 44.10 MASSETTI**

L'esecuzione di massetti di cemento a vista o massetti di sottofondo normali o speciali verrà computata secondo i metri cubi effettivamente realizzati e misurati a lavoro eseguito.

La superficie sarà quella riferita all'effettivo perimetro delimitato da murature al rustico o parapetti. In ogni caso le misurazioni della cubatura o degli spessori previsti saranno riferite al materiale già posto in opera assestato e costipato, senza considerare quindi alcun calo naturale di volume.

#### **Art. 44.11 PAVIMENTI**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati in base alla superficie vista tra le pareti dell'ambiente, senza tener conto delle parti comunque incassate o sotto intonaco nonché degli sfridi per tagli od altro.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti con l'esclusione della preparazione del massetto in lisciato e rasato per i pavimenti resilienti, tessili ed in legno.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

**Art. 44.12 PONTEGGI**

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori. Per lavorazioni o altezze eccedenti quelle contemplate in elenco prezzi ovvero da realizzare in economia, il noleggiamento e l'installazione dei ponteggi verrà valutata a m<sup>2</sup> di effettivo sviluppo orizzontale o verticale secondo quanto previsto nelle voci di elenco.

**Art. 44.13 OPERE DI PITTORE**

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

- a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari, etc. (x 0,75)
- b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
- c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
- d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)
- e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)
- f) porte, sportelli, controportelli, etc. (x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

**Art. 44.14 RIVESTIMENTI DI PARETI**

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la

preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

**Art. 44.15            FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD  
ARTIFICIALI**

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

In particolare, detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

**Art. 44.16            INTONACI**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

**Art. 44.17            TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE**

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.
- È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

**Art. 44.18            INFISSI**

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, saranno valutati a singolo elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto. Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori. I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

**Art. 44.19            LAVORI DI METALLO**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

**Art. 44.20            TRATTAMENTO DEI FERRI DI ARMATURA**

Per le opere di ripristino e trattamento di ferri di armatura sarà computato un consumo di prodotto pari a quanto riportato nella seguente tabella ed in misura proporzionale ai diametri inferiori e superiori:

<b>Diametri</b>	<b>Quantità</b>
8 mm	circa 120 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
12 mm	circa 180 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
16 mm	circa 240 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)

**Art. 44.21            OPERE DA LATTONIERE**

Il calcolo dei canali di gronda, dei condotti, dei pluviali, etc. verrà eseguito, salvo altre prescrizioni, a metro lineare od in base alla superficie (nel caso di grandi condotti per il condizionamento, scossaline, converse, etc.) ed il prezzo fissato sarà comprensivo della preparazione, del fissaggio, delle sigillature, dei tagli e di tutte le altre lavorazioni necessarie o richieste.

I tubi di rame o lamiera zincata necessari per la realizzazione di pluviali o gronde saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi prima della messa in opera ed il prezzo dovrà comprendere anche le staffe e le cravatte di ancoraggio dello stesso materiale.

**Art. 44.22            IMPIANTI**

- a)      Tubazioni e canalizzazioni.
- Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.

Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.

- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali. Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.
- Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrato saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzera del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. È compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt). Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.
- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice. Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.

- 
- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
  - I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile. Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.
  - Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
  - Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
  - I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
  - I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
  - I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
    - Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici. Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.
    - Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria. È compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
    - Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i materiali di collegamento.
    - Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi. Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
    - I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica. Sono compresi i materiali di collegamento.
    - I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
-

- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- I gruppi completi antincendio UNI EN 14540 e UNI 9487 DN 70, per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente. Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m<sup>2</sup> ciascuna.
  - Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
  - Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

#### **Art. 44.23 IMPIANTI ELETTRICO E TELEFONICO**

- a) Canalizzazioni e cavi.
- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
  - I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda e i marcacavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
  - I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
  - I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm<sup>2</sup>, morsetti fissi oltre tale sezione.
  - Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta; in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.
- b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
  - superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
  - numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;
  - b) la tensione nominale;
  - c) la corrente nominale;
  - d) il potere di interruzione simmetrico;
  - e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello);
- comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

#### **Art. 44.24 OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTIT**

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;

- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni.

Le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

#### **Art. 44.25            MANODOPERA**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino la Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

#### **Art. 44.26            NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

#### **Art. 44.27            TRASPORTI**

I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico,

oppure a peso con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena efficienza. Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per materiali di consumo, il servizio del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

#### **Art. 44.28 MATERIALI A PIE' D'OPERA**

Per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, il prezzo a piè d'opera ed il suo accredito in contabilità prima della messa in opera è stabilito in misura non superiore alla metà del prezzo stesso da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di progetto.

I prezzi per i materiali a piè d'opera si determineranno nei seguenti casi:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori, comprese le somministrazioni per lavori in economia, alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accredito del loro importo nei pagamenti in acconto;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

## **QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

### **Capo 45 NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e gli artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003..

#### **Art. 45.1 ACQUA, CALCI, CEMENTI, POZZOLANE, GESSO**

- a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
- b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.
- c) Cementi e agglomerati cementizi.
  - a. Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.
  - b. norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della

legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

- c. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
- d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.
- e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.
- f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stucature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 45.2 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

- 1. Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.
- 2. Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere

dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3. Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).
4. I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 45.3 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

#### *Art. 45.3.1 Generalità*

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 e smi;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

#### *Art. 45.3.2 Valutazione preliminare calcestruzzo*

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio ed acquisire idonea documentazione relativa ai componenti, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Nel caso di forniture provenienti da impianto di produzione industrializzata con certificato di controllo della produzione in fabbrica, tale documentazione è costituita da quella di identificazione, qualificazione e controllo dei prodotti da fornire.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di acquisire, prima dell'inizio della costruzione, la documentazione relativa alla valutazione preliminare delle prestazioni e di accettare le tipologie di calcestruzzo da fornire, con facoltà di far eseguire ulteriori prove preliminari.

Il Direttore dei Lavori ha comunque l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la corrispondenza delle caratteristiche del calcestruzzo fornito rispetto a quelle stabilite dal progetto.

#### *Art. 45.3.3 Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso*

### **Controllo di Accettazione**

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione

dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3 tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa

per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

#### *Art. 45.3.4 Acciaio*

#### **Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

#### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

#### **Le forme di controllo obbligatorie**

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;

- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo il Lotto di produzione si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

### **La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati**

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

### **Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio**

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

### **Conservazione della documentazione d'accompagnamento**

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti. La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

### **Rintracciabilità dei prodotti**

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

### **Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori**

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

1. da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
2. dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
3. da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della

documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

*Art. 45.3.5 Acciaio per usi strutturali*

**Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali**

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ( $C=0,15\%-0,25\%$ ), acciai semiduri, duri e durissimi ( $C>0,75\%$ ).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche acciai da costruzione o acciai da carpenteria hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore  $\leq 4$  mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1 ed UNI EN 10346.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalle norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  riportati nelle tabelle seguenti.

### Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm < $t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10025-2</b>				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
<b>UNI EN 10025-3</b>				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
<b>UNI EN 10025-4</b>				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
<b>UNI EN 10025-5</b>				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

**Laminati a caldo con profili a sezione cava**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10210-1</b>				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
<b>UNI EN 10219-1</b>				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		
S 460 NH/NHL	460	550		

*Art. 45.3.6 Prodotti a base di legno*

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

1) I *segati di legno* a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 10$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829;
- trattamenti preservanti vari;

2) I *pannelli a base di fibra di legno* oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con i requisiti generali della norma UNI EN 622-1 e con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 3$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di  $350 \text{ kg/m}^3$ ; per tipo semiduro tra  $350$  e  $800 \text{ kg/m}^3$ ; per tipo duro oltre  $800 \text{ kg/m}^3$ , misurate secondo le norme UNI vigenti.

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su uno o due facce mediante laminati plastici (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- assorbimento di acqua di  $\leq 30\%$  massimo (misurato secondo UNI EN 317);
- resistenza a trazione di  $\geq 0,6$  minimo;
- resistenza a compressione di  $\geq 20 \text{ N/mm}^2$  minimo;
- resistenza a flessione di  $\geq 40 \text{ N/mm}^2$  minimo.

3) Gli elementi strutturali di *legno lamellare incollato* sono prodotti conformemente alla UNI EN 14080. L'attribuzione degli elementi strutturali di legno lamellare ad una delle classi di resistenza previste dalla UNI EN 14080 può essere effettuata sulla base delle proprietà delle lamelle o direttamente sulla base dei risultati di prove sperimentali, secondo le UNI EN 384 e UNI EN 408.

Le dimensioni delle singole lamelle rispetteranno i limiti per lo spessore e per l'area della sezione trasversale indicati nella UNI EN 14080.

Il *micro-lamellare (LVL)* è un prodotto a base di legno realizzato incollando tra loro fogli di legno di spessore generalmente compreso fra i 3 e 6 mm, con l'impiego di calore e pressione, con le fibre orientate nella direzione dell'asse dell'elemento. Definizione, classificazione e specifiche sono contenute nella norma europea UNI EN

14279. Gli elementi strutturali in microlamellare di tipo lineare (travi) hanno tutti gli strati disposti in direzione parallela all'asse dell'elemento. La sezione trasversale in genere è costituita da un minimo di 5 strati.

4) I *pannelli a base di particelle di legno (truciolati)* a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità del  $10\% \pm 3\%$ ;
- massa volumica  $650 \text{ kg/m}^3$ ;
- superficie: levigata rivestita con laminati plastici.
- resistenza al distacco degli strati esterni  $0,3 \text{ N/mm}^2$  minimo, misurata secondo la norma UNI EN 311;

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma UNI EN 317;
- assorbimento d'acqua 10% massimo;
- resistenza a flessione di  $12 \text{ N/mm}^2$  minimo.

5) I *pannelli di legno compensato e paniforti* a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- intolleranze sullo spessore:  $\pm 1$  mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- umidità non maggiore del 12%
- grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo le norme UNI EN 314-1 e UNI EN 314-2.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione  $\text{N/mm}^2$ , misurata secondo la norma UNI 6480;
- resistenza a flessione statica  $\text{N/mm}^2$  minimo, misurata secondo la norma UNI 6483.

Qualora utilizzati per scopi strutturali, i prodotti a base di legno saranno conformi ai requisiti indicati nella Direttiva Legno CNR DT 206 ed alle pertinenti norme UNI di riferimento. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986, UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1309-3, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 309, UNI EN 311, UNI EN 313, UNI EN 316, UNI EN 318, UNI EN 319, UNI EN 320, UNI EN 321, UNI EN 323, UNI EN 635, UNI 6467.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

*Art. 45.3.7 Prodotti per pavimentazione*

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
- b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

*b1) qualità I:*

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

*b2) qualità II:*

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- piccole fenditure;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

*b3) qualità III:*

- esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

*d1) listoni:* 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

*d2) tavolette:* 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

*d3) mosaico, quadrotti, ecc.:* 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

*d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;*

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

*Art. 45.3.8 Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane*

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:

- 1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
  - 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
  - 3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
  - 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
- b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:
- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
  - asfalti colati;
  - malte asfaltiche;
  - prodotti termoplastici;
  - soluzioni in solvente di bitume;
  - emulsioni acquose di bitume;
  - prodotti a base di polimeri organici.

La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

## 2 - Membrane

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, od a loro completamento, alle seguenti prescrizioni.

- a) Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nelle norme UNI 8178.
- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

**3)** I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

a) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

b) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Il sistema di protezione descritto (UNI EN 1504-1) dovrà garantire almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

Definizioni del sistema di protezione	UNI EN 1504-1
Resistenza allo shock termico	UNI EN 13687-2; UNI EN 13687-5
Resistenza alla penetrazione degli ioni cloruro	UNI EN 13396
Resistenza alla carbonatazione	UNI EN 13295
Resistenza alla trazione	UNI EN 1542
Compatibilità termica ai cicli di gelo/disgelo	UNI EN 13687-1

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

*Art. 45.3.9 Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)*

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate:

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati;
- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie;
- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;

- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

6 - I vetri pressati per vetrocimento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### *Art. 45.3.10 Infissi*

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

#### Tipologia

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alle norme UNI 8369-1 e 2 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b.); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'intrusione.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antine) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Porte e portoni omologati EI**

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

### **Porte scorrevoli**

Per motivi progettuali ovvero funzionali allo spazio disponibile è sempre più frequente il caso di soluzioni con porte scorrevoli. Al pari di altri tipi di serramenti, anche questi dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni esecutivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intenderà comunque, nel loro insieme, una realizzazione conforme alle indicazioni previste dalla norma UNI EN 1628 in materia di resistenza alle sollecitazioni e alla UNI EN 12046-2 per le forze di manovra indicate.

Le porte scorrevoli potranno essere:

- interne (o a scomparsa)
- esterne rispetto al muro.

### **Porte scorrevoli interne**

Le porte scorrevoli "interne" (o a scomparsa), quando aperte, saranno allocate completamente all'interno della parete che le ospita. Le ante di tali porte potranno essere previste con una o più ante.

Nel caso di porte scorrevoli a due ante sarà previsto un sistema a scorrimento con due controtelai, o cassettoni più piccoli rispetto all'apertura, posti ai lati. Il controtelaio potrà essere posto su un unico lato e largo abbastanza da alloggiare le due ante parallele che scorreranno contrapposte e si eclisseranno nello stesso vano.

### **Porte scorrevoli esterne**

Le porte scorrevoli "esterne", correranno su un binario o un bastone fissato alla parete e quando aperte, l'anta si sovrapporrà ad essa impegnando uno spazio pari alla grandezza dell'anta stessa.

Con le porte scorrevoli esterne si potrà sfruttare meglio lo spazio interno alla parete potendo installare impianti, cavi sottotraccia, prese e interruttori, che diversamente non sarebbe possibile inserire. Le ante delle porte scorrevoli esterne saranno sempre a vista e si muoveranno lungo la parete, lateralmente all'apertura, su di un binario prefissato.

Per entrambi i tipi di porta potranno essere previste ante di varia finitura ovvero in vetro di design opaco o trasparente al fine di donare maggiore luminosità agli ambienti serviti.

### **Caratteristiche del controtelaio**

La struttura del controtelaio o cassonetto sarà in acciaio zincato, di spessore idoneo sia nei fianchi che nei profili posteriore e di fondo. Il fianco del cassonetto sarà realizzato in un unico pezzo di lamiera e presenterà delle grecature per conferire una maggiore rigidità alla struttura. Una rete metallica, che completerà il fianco, sarà prevista in acciaio zincato e fissata al fianco mediante graffette consentendo così l'ancoraggio diretto dello strato d'intonaco finale. Si avrà cura inoltre, di prevedere una rete a maglia fine in fibra di vetro che, posta nella parte di giunzione tra cassonetto e laterizio, fungerà da protezione per possibili fessurazioni dell'intonaco.

Nel caso di parete da realizzare in cartongesso, dovrà essere previsto un controtelaio con profili orizzontali in acciaio zincato atti sia a rinforzare la struttura che a facilitare l'applicazione e il fissaggio delle lastre di cartongesso.

Il sistema di scorrimento sarà composto da un profilo guida in alluminio, o altro materiale equivalente, e sarà fissato in modo stabile, corredato da carrelli con cuscinetti dalla portata (in kg) superiore al peso della porta da sostenere.

#### *Art. 45.3.11 Infissi esterni ed interni per i disabili*

### **Generalità e normativa**

La legislazione italiana ed europea ha da tempo regolamentato la progettazione di nuovi edifici e la riqualificazione o rifunzionalizzazione di quelli esistenti, in assenza di barriere, per rendere fruibile lo spazio urbano ed edilizio anche alle persone con mobilità ridotta.

In relazione alle finalità riportate nelle norme, devono essere contemplati tre livelli di qualità dello spazio costruito:

- **l'accessibilità:** il livello più alto poiché consente subito la totale fruizione;
- **la visitabilità:** il livello di accessibilità limitato a una parte dell'edificio o delle unità immobiliari, che consente, comunque, ogni tipo di relazione fondamentale anche alla persona con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale;

- **l'adattabilità:** il livello ridotto di qualità, tuttavia modificabile, per originaria previsione progettuale, di trasformazione in livello di accessibilità.

Quindi per conseguire la completa accessibilità e fruibilità dell'edificio è importante adottare le giuste soluzioni di alcuni punti-chiave quali, ad esempio, l'accesso, i collegamenti verticali e orizzontali nonché la dotazione di adeguati servizi igienici.

Le principali norme e linee guida in favore dell'eliminazione delle barriere architettoniche, sono contenute nei seguenti dispositivi legislativi e norme:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236. "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- Norma UNI/PdR 24 "Abbattimento barriere architettoniche - Linee guida per la riprogettazione del costruito in ottica universal design".

### **Le porte di accesso agli edifici**

Le porte disposte su percorsi d'ingresso dovranno consentire e facilitare il passaggio di persone disabili ed essere utilizzate da persone con mobilità ridotta.

Le porte di accesso di ogni edificio dovranno essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un transito comodo anche da parte di persona su sedia a ruote.

Il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti dovranno essere complanari, e adeguatamente dimensionati sia per le manovre con la sedia a ruote, sia rispetto al tipo di apertura. Per dimensioni, posizionamento, e manovrabilità la porta sarà tale da consentire un'agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo.

Le porte battenti e le porte automatiche dovranno poter essere utilizzate senza pericolo. La durata dell'apertura di una porta automatica dovrà permettere il passaggio delle persone a mobilità ridotta.

Il sistema di rilevamento delle persone deve essere regolato in modo da aprire la porta rapidamente e realizzato per individuare individui di ogni taglia.

Le porte internamente a vetri dovranno essere facilmente individuabili sia da aperte sia da chiuse dalle persone ipovedenti di tutte le taglie e creare impedimenti visuali, mediante l'uso di elementi visivi a contrasto, incollati, dipinti, incisi o intarsiati nel vetro.

### **Porte interne**

Per le porte interne sono suggerite, se non diversamente disposto dal progetto esecutivo e dalla DL, porte scorrevoli o similari purché di facile manovrabilità e che non rappresentino intralcio e non richiedano grossi

sforzi di apertura. Sono da evitare i meccanismi di ritorno automatico, nel caso non prevedano sistemi di fermo a fine corsa.

Ogni porta deve avere un angolo di apertura almeno pari a 90°.

La larghezza del passaggio utile dovrà essere misurata tra il battente aperto a 90° e il telaio della porta, maniglia non compresa, e sarà normalmente pari a:

- 0,83 m per una porta da 0,90 m;
- 0,77 m per una porta da 0,80 m.

Comunque dovranno essere poste in opera porte la cui larghezza della singola anta non sia superiore a 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati a un'altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

Le maniglie delle porte dovranno essere facilmente impugnate in posizione in piedi e seduto, per cui la loro altezza dovrà essere compresa tra 85 e 95 cm, quella consigliata è di 90 cm.

L'estremità delle maniglie delle porte dovrà essere situata a oltre 0,40 m da un angolo rientrante o da un altro ostacolo all'avanzamento di una sedia a rotelle. Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente arrotondate.

L'estensione della maniglia sarà una soluzione realizzabile ma bisognerà comunque verificare che lo sforzo all'apertura sia inferiore a 50 N nel punto di presa della maniglia, in presenza o meno di un dispositivo con chiusura automatica.

## **Infissi esterni**

Dovranno essere installate finestre che garantiscano una buona visibilità sia a chi è costretto in posizione sdraiata, sia a chi, in carrozzella, osserva l'ambiente esterno da una posizione più bassa.

La soglia tra balcone e ambiente interno non deve avere un dislivello tale da costituire ostacolo al passaggio di una persona su sedia a ruote.

Non sarà possibile installare porte-finestre con traversa orizzontale a pavimento avente un'altezza tale da impedire il transito di una sedia a ruote.

I serramenti con ante a scorrimento orizzontale dovranno essere facilmente manovrati da tutte le persone a condizione che il movimento non richieda una forza superiore ad 8 Kg e la maniglia sia situata ad un'altezza adeguata alle persone in carrozzina.

Gli infissi aventi ante a bilico o vasistas dovranno essere facilmente manovrate da tutte le persone purché non sia necessario un movimento violento, non sia prevista un'inclinazione eccessiva e l'eventuale meccanismo a leva sia azionabile da adeguata altezza.

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando, dovrà essere compresa tra cm. 100 e 130 (si consigliano 115 cm).

La maniglia dovrà essere a leva; in esigenza di maggiore forza si consiglia una maniglia a leva con movimento verticale.

Si dovranno predisporre dei comandi a distanza per eventuali finestre più alte o dei sistemi di apertura automatica.

*Art. 45.3.12 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni*

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

## 2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Pavimentazioni" (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
- e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
- f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

### 3 - Prodotti flessibili.

- a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

- b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

### 4 - Prodotti fluidi o in pasta.

- a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

Emulsione acquosa di cere polimeriche, specifica per proteggere in modo reversibile le superfici a vista dai graffiti.

Conforme alle valutazioni della norma UNI 11246, la barriera dovrà colmare i pori della superficie senza impedirne la traspirabilità, creando una barriera repellente agli oli e all'acqua che impedisce ai graffiti di penetrare in profondità nel supporto.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

---

## **Art. 45.4 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO**

1 - Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione seguente). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 29465, UNI EN 24966, UNI EN 824 e UNI EN 29468 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

### A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

#### 1) Materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

#### 2) Materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

#### 3) Materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

#### 4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

#### 5) Materiali multistrato

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

### B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.

#### 1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- 
- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
  - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
  - 2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta
    - composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
  - 3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta
    - composizione chimica organica: plastici compatti;
    - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
    - composizione chimica mista: asfalto.
  - 4) Combinazione di materiali di diversa struttura
    - composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
    - composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
  - 5) Materiali alla rinfusa
    - composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
    - composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
    - composizione chimica mista: perlite bitumata.

2 - Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alle relative norme vigenti) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI EN 12831-1 e UNI 10351;
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
  - reazione o comportamento al fuoco;
  - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
  - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

3 - Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori può

inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

#### **Art. 45.5 POLISTIRENE ESPANSO SINTETIZZATO**

Il polistirene espanso sinterizzato **EPS**, deriva dal petrolio sotto forma di stirene o stirolo. Lo stirolo è la materia base del polistirene sia estruso che sinterizzato.

Per produrre l'EPS, il polistirolo (granulato) viene espanso mediante l'impiego di pentano (circa il 6%) ad una temperatura di circa 100 C°. Il materiale acquista così un volume 20-50 volte maggiore di quello iniziale. Il semi-prodotto viene ulteriormente espanso mediante vapore acqueo, e quindi formato e tagliato nelle dimensioni desiderate.

Per conferire ai prodotti precise caratteristiche tecniche, come l'autoestinguenza e la resistenza al fuoco, vengono aggiunti vari additivi.

Il polistirene espanso sinterizzato si utilizza generalmente in pannelli. Il materiale ha struttura cellulare a celle chiuse e se posto in acqua galleggia. L'EPS inoltre non emana odori e non dà alcun problema a contatto con la pelle. È fisiologicamente innocuo ed è consentito anche per imballaggi di prodotti alimentari.

Si presenta allo stato naturale come un materiale trasparente, incolore, brillante ma può anche essere offerto traslucido, opaco o colorato. La forma è quella dei granuli con granulometria variabile a seconda degli impieghi. Duro e rigido alla percussione emette un suono di timbro quasi metallico; ha buone caratteristiche meccaniche anche a bassissime temperature, alta resistenza alla trazione, eccezionali proprietà dielettriche, inodore, non igroscopico, ha un basso peso specifico, eccellente stampabilità, ottima stabilità dimensionale. Il polistirene ha una bassa conducibilità termica e per questo viene usato anche come isolante del calore. Ha un alto indice di rifrazione alla luce e quindi i suoi manufatti sono molto brillanti e trasparenti. Dal punto di vista chimico resiste agli alcali, agli acidi diluiti, alle soluzioni saline e alla maggior parte dei composti organici; si scioglie però nei solventi aromatici e clorurati. Naturalmente, data la grande diffusione di questo polimero, esistono in commercio numerosi tipi di polistirene, a seconda degli usi: lubrificato per facilitarne la lavorazione, antielettrostatico, resistente alla luce, rinforzato con fibre di vetro, espandibile.

La norma di prodotto per l'EPS è la [UNI EN 13163](#) "Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica– Specificazione".

L'EPS ha una conduttività termica ridotta grazie alla sua struttura cellulare chiusa, formata per il 98% di aria. Questa caratteristica gli conferisce un'ottima efficacia come isolante termico. La norma prescrive i valori massimi della conduttività dell'EPS, misurata su campioni opportunamente condizionati, alla temperatura media di 10°C oppure 20°C.

*Art. 45.5.1 Caratteristiche tecniche indicative*

<i>Descrizione</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>UNI EN ISO 10456</i>	<i>UNI 10351</i>	-
<i>Conduttività termica</i>		<i>W/mK</i>	-	<i>0,039 - 0,059</i>	
<i>Densità</i>		<i>kg/m<sup>3</sup></i>	<i>10-50</i>	-	
<i>Fattore di resistenza al vapore</i>		-	<i>60/60</i>	-	
<i>Valore di resistenza a compressione al 10% di</i>		<i>kPa</i>	-	-	<i>30-500</i>
<i>Euroclasse di reazione al fuoco</i>	-	-	-	-	<i>Classe E</i>

È possibile utilizzarlo in pannelli rigidi di vario spessore come isolante termico e acustico per pareti esterne ed interne, intercapedini, solai di calpestio, coperture e simili.

L'EPS, quale composto di carbonio e idrogeno, è di sua natura un materiale combustibile. Esso inizia la sua decomposizione a circa 230-260°C, con emissione di vapori infiammabili, ma soltanto a 450-500°C si ha una accensione. La combustione dell'EPS non produce diossina che quindi non si ritrova nei fumi prodotti durante un incendio.

L'EPS è privo di valori nutritivi in grado di sostenere la crescita dei funghi, batteri o altri microorganismi quindi non marcisce o ammuffisce. L'EPS inoltre è atossico, inerte, non contiene clorofluorocarburi (CFC) né idroclorofluorocarburi (HCFC). Per sua stabilità chimica e biologica l'EPS non costituisce un pericolo per l'igiene ambientale e per le falde acquifere. L'EPS in opera nella coibentazione edilizia non presenta alcun fattore di pericolo per la salute in quanto non rilascia gas tossici. Anche il maneggio e le eventuali lavorazioni meccaniche sono assolutamente innocui e in particolare non vi è pericolo di inalazione di particelle o di manifestazioni allergiche.

L'EPS è permeabile al vapore acqueo, quindi è traspirante, ma è impermeabile all'acqua. La permeabilità al vapore acqueo fa sì che all'interno di edifici e ambienti isolati con EPS non si formino muffe. Un dato importante è quello della resistenza alla diffusione del vapore espresso come rapporto  $\mu$  (adimensionale) fra lo spessore d'aria che offre la stessa resistenza al passaggio del vapore e lo spessore di materiale in questione. Per l'EPS il valore di  $\mu$  è compreso entro limiti che vanno crescendo con la massa volumica.

*Art. 45.5.2 Indicazioni operative*

La posa in opera dei pannelli può essere realizzata fondamentalmente con tutti gli adesivi idonei al polistirene. Tra questi, ad esempio, guaine adesive applicate a freddo, adesivi poliuretanici ed adesivi a base di cemento. In generale, occorrerà usare adesivi privi di solventi ed attenersi alle indicazioni e prescrizioni del produttore. Nell'ambito del sistema di isolamento a cappotto, potranno essere prescritti idonei tasselli di fissaggio a muro (vedi lo specifico articolo di riferimento: "[Sistema di Isolamento a cappotto](#)").

I pannelli isolanti potranno essere tagliati, al fine di dar loro una forma, con cutter, seghetti a mano, elettrici, radiali ed anche con filo caldo.

Lo stoccaggio dei prodotti in polistirene, essendo manufatti leggeri, richiede riguardo e utilizzando una pellicola protettiva resistente agli UV.

## **Art. 45.6 PROTEZIONE, IMPERMEABILIZZAZIONE O CONSOLIDAMENTO**

### *Art. 45.6.1 Generalità*

L'impregnazione dei materiali costituenti gli edifici è un'operazione tesa a salvaguardare il manufatto aggredito da agenti patogeni siano essi di natura fisica, chimica e/o meccanica. Le sostanze da impiegarsi per l'impregnazione dei manufatti potranno essere utilizzate in varie fasi del progetto di conservazione quali preconsolidanti, consolidanti e protettivi. Dovranno in ogni caso essere sempre utilizzate con estrema cautela, mai generalizzandone l'applicazione, finalizzandone l'uso oltre che alla conservazione del manufatto oggetto di intervento, anche alla prevenzione del degrado che comunque potrebbe continuare a sussistere anche ad intervento conservativo ultimato.

Degrado essenzialmente dovuto:

- ad un'azione fisica indotta dagli agenti atmosferici quali azioni meccaniche erosive dell'acqua piovana (dilavamento, crioclastismo), azioni meccaniche di cristallizzazione dei sali solubili (umidità da risalita), azioni eoliche (fortemente abrasive per il continuo trasporto del particolato atmosferico), fessurazioni, rotture, cedimenti di tipo strutturale: l'impregnante dovrà evitare una rapida disgregazione delle superfici, l'adescamento delle acque ed il loro ristagno all'interno dei materiali;
- ad un'azione chimica, che agisce mediante un contatto, saltuario o continuato, con sostanze attive quali piogge acide ed inquinanti atmosferici (condensazione del particolato atmosferico, croste nere, ecc.): in questo caso l'impregnante dovrà fornire alle superfici un'appropriata inerzia chimica.

La scelta della sostanza impregnante dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle superfici che potranno presentarsi:

- prive di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace;
- prive di rivestimento con pietra a vista tenera e porosa;
- prive di rivestimento in cotti a vista mezzanelli e forti;
- prive di rivestimento in cotti a vista albasì e porosi;
- prive di rivestimento in cls;
- rivestite con intonaci e coloriture realizzati durante i lavori;
- rivestite con intonaco e coloriture preesistenti.

In presenza di una complessità materico patologico così varia ed eterogenea si dovrà intervenire con grande attenzione e puntualità effettuando preventivamente tutte quelle analisi e diagnosi in grado di fornire indicazioni sulla natura della materia oggetto di intervento e sulle fenomenologie di degrado.

I prodotti da usare dovranno possedere caratteristiche specifiche eventualmente confortate da prove ed analisi da effettuarsi in laboratorio o direttamente in cantiere.

Tali prodotti andranno applicati solo in caso di effettivo bisogno, su murature e manufatti eccessivamente porosi esposti agli agenti atmosferici, all'aggressione di umidità da condensa, di microrganismi animali e vegetali. Le operazioni andranno svolte su superfici perfettamente asciutte con una temperatura intorno ai 20 °C.

Le sostanze da utilizzarsi dovranno pertanto svolgere le seguenti funzioni:

- svolgere un'azione consolidante al fine di accrescere o fornire quelle caratteristiche meccaniche di resistenza al degrado (fisico, chimico, materico, strutturale) che si sono indebolite col trascorrere del tempo, o che non hanno mai posseduto;
- svolgere un'azione protettiva, mediante l'idrofobizzazione dei supporti in modo da renderli adatti a limitare l'assorbimento delle acque meteoriche, l'adescamento dell'umidità per risalita o da condensa, la proliferazione da macro e microflora.

In ogni caso la scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione dei risultati emersi a seguito delle analisi di cui sopra, di prove e campionature condotte secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NORMAL e da quanto indicato dalla Direzione dei Lavori. Ogni prodotto dovrà comunque essere sempre preventivamente accompagnato da una scheda tecnica esplicativa fornita dalla casa produttrice, quale utile riferimento per le analisi che si andranno ad effettuare.

In particolare, le caratteristiche richieste ai prodotti da utilizzare in base al loro impiego, saranno:

basso peso molecolare ed un elevato potere di penetrazione; buona resistenza all'attacco fisico-chimico degli agenti atmosferici; buona resistenza chimica in ambiente alcalino; assenza di effetti collaterali e la formazione di sottoprodotti di reazione dannosi (produzione di sali); perfetta trasparenza ed inalterabilità dei colori; traspirazione tale da non ridurre, nel materiale trattato, la preesistente permeabilità ai vapori oltre il valore limite del 10%; atossicità; assenza di impatto ambientale; sicurezza ecologica; facilità di applicazione; solubilizzazione dei leganti.

Sarà sempre opportuno ad applicazione avvenuta provvedere ad un controllo (cadenzato nel tempo) sulla riuscita dell'intervento onde verificarne l'effettiva efficacia.

#### *Art. 45.6.2 Resine epossidiche*

Prodotti termoindurenti, con buona resistenza chimica, ottime proprietà meccaniche, eccellente adesività, ma con difficoltà di penetrazione e tendenza ad ingiallire e a sfarinare alla luce solare. Sono impiegate soprattutto per la protezione di edifici industriali, di superfici in calcestruzzo e di manufatti sottoposti ad una forte aggressione chimica, per incollaggi e per consolidamenti strutturali di materiali lapidei, legname, murature.

Sono prodotti bicomponenti (un complesso propriamente epossidico ed una frazione amminica o acida), da preparare a piè d'opera e da applicare a pennello, a tampone, con iniettori o comunque sotto scrupoloso controllo dal momento che hanno un limitato tempo di applicazione.

Il loro impiego dovrà essere attentamente vagliato dall'Appaltatore, dietro espressa richiesta della Direzione dei Lavori.

*Art. 45.6.3 Resine poliuretatiche*

Prodotti termoplastici o termoindurenti a seconda dei monomeri che si impiegano in partenza, hanno buone proprietà meccaniche, buona adesività, ma bassa penetrabilità.

Mescolate con isocianati alifatici hanno migliore capacità di penetrazione nei materiali porosi (hanno bassa viscosità), sono resistenti ai raggi ultravioletti e agli inquinanti atmosferici e garantiscono un'ottima permeabilità al vapore. Oltre che come consolidanti possono essere impiegate come protettivi e impermeabilizzanti. Infatti utilizzando l'acqua come reagente risultano particolarmente adatte per sbarramenti verticali extramurari contro infiltrazioni dando luogo alla formazione di schiume rigide. Si possono impiegare unitamente a resine acriliche per il completamento della tenuta contro infiltrazioni d'acqua. Il prodotto dovrà possedere accentuata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità anche operando su murature umide.

*Art. 45.6.4 Metacrilati da iniezione*

Sono monomeri liquidi a base di esteri metacrilici che opportunamente catalizzati ed iniettati con pompe per iniezione di bicomponenti si trasformano in gel polimerici elastici in grado di bloccare venute d'acqua dolce o, salmastra. Sono infatti in grado di conferire la tenuta all'acqua di murature interrate o a contatto con terreni di varia natura. Si presentano come soluzioni acquose di monomeri la cui gelificazione viene ottenuta con l'aggiunta di un sistema catalitico in grado di modulare il tempo di polimerizzazione. I gel che si formano a processo avvenuto rigonfiano a contatto con l'acqua garantendo tenuta permanente. Il prodotto impiegato deve possedere bassissima viscosità (simile a quella dell'acqua) non superiore a 10 mPa, essere assolutamente atossico, traspirante al vapore acqueo, non biodegradabile. Il pH della soluzione, da iniettare e del polimero finale ottenuto deve essere maggiore o uguale a 7 onde evitare l'innesto di corrosione alle armature metalliche eventualmente presenti.

A complemento dell'operazione impermeabilizzante possono essere utilizzati poliuretani acquareattivi.

**Capo 46 IMPIANTISTICA****Art. 46.1 GENERALITA' PER GLI IMPIANTI**

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

### **Art. 46.2 COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA**

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento 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 nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

#### **Apparecchi Sanitari**

1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- durabilità meccanica;
- robustezza meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al punto 1.

3 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina acrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

4 Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:

- per i lavabi, norma UNI EN 31;
- per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
- per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
- per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
- per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
- per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
- per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
- per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
- per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
- per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Rubinetti Sanitari**

a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);

- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manuttenzionale, ecc.

Tutte le rubinetterie dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

### **Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)**

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Cassette per l'acqua**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento UNI EN ISO 5135.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Tubazioni e Raccordi**

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe**

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Apparecchi per produzione di acqua calda**

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della Legge 1083 del 6 dicembre 1971.

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della Legge 1° marzo 1968 n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

Gli scaldacqua a pompa di calore aria/acqua trovano riferimento nella norma UNI EN 16147.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

#### **Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua**

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'Articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806 varie parti.

## **Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua**

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

- a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:
  - 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
  - 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) forntenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
  - 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;

- 
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m<sup>3</sup> ed un ricambio di non meno di 15 m<sup>3</sup> giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
  - essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).
- b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
  - le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
  - la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
  - la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
  - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
  - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
- c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

### **Art. 46.3 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE**

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;
- tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
  - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
  - tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1;
  - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;

- 
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
    - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
    - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
    - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
    - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;
    - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
    - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
    - g) resistenza agli urti accidentali.
  - In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
    - h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
    - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
    - l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
    - m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
    - n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
  - gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
  - le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrato.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali

almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco

#### **Art. 46.4 SERVIZI IGIENICI PER DISABILI**

##### *Art. 46.4.1 Generalità e normativa*

Al fine di consentire un migliore utilizzo dei servizi igienici da parte di tutti e in particolar modo ai disabili, la legislazione italiana ha stabilito un dettagliato elenco di prescrizioni alle quali riferirsi per tutte le nuove costruzioni interessate dalla legge, nonché per quelle sottoposte a ristrutturazione.

Per i servizi igienici destinati agli ambienti pubblici valgono le norme contenute DM n. 236/1989, per cui deve essere prevista l'accessibilità ad almeno un w.c. ed un lavabo per ogni nucleo di servizi installato.

All'interno degli edifici destinati all'edilizia residenziale privata e pubblica, nei servizi igienici dovranno essere garantite le manovre di una sedia a ruote necessarie per l'utilizzazione degli apparecchi sanitari, ed in particolare:

lo spazio necessario per l'accostamento laterale della sedia a ruote alla tazza e, ove presenti, al bidet, alla doccia, alla vasca da bagno, al lavatoio, alla lavatrice;

lo spazio necessario per l'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo, che deve essere del tipo a mensola.

Le principali norme e linee guida per la progettazione e l'esecuzione dei servizi igienici destinati ai disabili sono contenute nei seguenti dispositivi legislativi:

Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";

Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236. "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";

Legge 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati",

Norma UNI/PdR 24 "Abbattimento barriere architettoniche - Linee guida per la riprogettazione del costruito in ottica universal design",

Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo".

---

*Art. 46.4.2 Ambiente bagno*

Tenendo conto delle prescrizioni riportate in normativa, nell'esecuzione dei lavori relativi alla realizzazione di servizi igienici per disabili, si dovranno rispettare alcuni criteri guida ed in particolare assicurare i seguenti spazi minimi funzionali per:

aprire e chiudere comodamente la porta;

accostarsi al wc e trasferirsi nel modo più consono alle proprie capacità (laterale, frontale, obliquo ecc.);

trasferirsi dal wc al bidet nel modo più diretto;

trasferirsi sul seggiolino della doccia e di manovrare comodamente la rubinetteria;

entrare autonomamente nell'eventuale vasca;

accostarsi alla finestra, laddove questa sia prevista, e manovrarla;

eseguire le pulizie dei locali;

utilizzare, la lavatrice laddove questa sia prevista;

Inoltre bisognerà garantire massima sicurezza rispetto alla distanza tra presa elettrica (laterale al lavabo) e vasca o doccia, una buona funzionalità impiantistica.

La porta di accesso, di luce minima di 85 cm, dovrà essere apribile verso l'esterno, anche se chiusa a chiave, o del tipo a scorrere. Nel caso di porta a battente sarà fissato un corrimano nella facciata interna della porta ad una altezza di 80 cm, in modo da consentire l'apertura a spinta della porta verso l'esterno.

Dovranno essere installate segnalazioni ottiche e acustiche da manovrare in caso di malore e i pavimenti dovranno essere del tipo antisdrucciolevole.

Una serie di apparecchiature specifiche di supporto, come maniglioni speciali, sedili e ausili vari, dovranno essere installate per agevolare gli spostamenti all'interno dell'ambiente bagno ed i trasferimenti dalla sedia a rotelle ai sanitari, della persona con disabilità.

*Art. 46.4.3 Lavabo*

Il lavabo, per poter essere comodamente utilizzato, dovrà rispondere a queste caratteristiche:

essere del tipo a mensola, con una profondità minima pari a 60 cm in modo da poter accogliere la parte anteriore della sedia a rotelle;

essere abbastanza grande per ridurre lo spargimento di acqua sul pavimento e la conseguente scivolosità;

la distanza minima dal centro del lavabo alla parete dovrà essere di 55 cm e avere un'area di accesso minima di 91 cm in larghezza e 107 cm in lunghezza;

i rubinetti saranno di presa sicura e facile movimento, come quelli a leva con movimento orizzontale;

avere il portasapone inglobato nel lavabo;

e messo in opera seguendo le seguenti indicazioni:

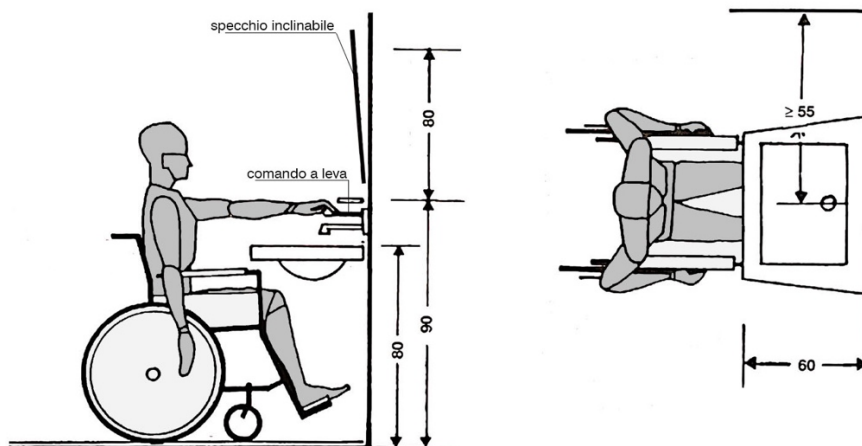
il lavabo dovrà essere posto nella parete opposta a quella del wc e con il piano superiore a 80 cm dal pavimento, per consentire il comodo inserimento della sedia a rotelle nella parte sottostante;

le tubazioni di adduzione e di scarico, dovranno essere installate sotto traccia per evitare ogni possibile ingombro sotto il lavabo;

l'acqua dovrà essere erogata già miscelata per evitare scottature, con la bocca di erogazione del rubinetto abbastanza alta affinché le mani stiano sotto comodamente.

Lo specchio dovrà essere fissato alla parete sopra il lavabo ad un'altezza compresa tra 90 e 170 cm dal pavimento, e inclinato rispetto alla stessa parete.

Nei locali aperti al pubblico potrà essere previsto l'asciugatore delle mani azionabile con pulsante o con fotocellula.



### Art. 46.4.4 Vaso

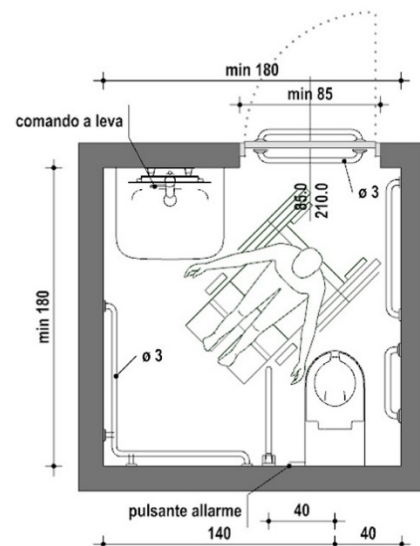
Innanzitutto il vaso dovrà essere posizionato nella parete opposta all'accesso, per garantire uno spazio adeguato all'avvicinamento e la rotazione di una sedia a rotelle, e una distanza per consentire un agevole presa.

Il vaso a sedere in ceramica dovrà essere del tipo ad installazione sospesa (ancorato alla parete verticale) e messo in opera secondo le seguenti indicazioni:

sarà posto a una distanza minima di 40 cm da una parte e a 140 cm dall'altra, e l'altezza del piano superiore della tazza dovrà essere di 50 cm dal pavimento;

ad un lato della tazza dovrà essere installato un corrimano verticale in tubo di acciaio di 3 cm rivestito e verniciato con materiale plastico antiusura, ben ancorato a pavimento e a soffitto, a una distanza dall'asse wc di 40 cm e a 15 cm dalla parete posteriore;

un secondo corrimano verticale sarà posizionato dall'altro lato della tazza a una distanza di 30 cm dal bordo anteriore della tazza wc e di 15 cm dalla parete laterale;



un corrimano orizzontale continuo dovrà essere fissato lungo l'intero perimetro del locale, a servizio di tutti gli altri sanitari, ad un'altezza di 80 cm dal pavimento e a una distanza a 5 cm dalla parete.

In caso di esigenze particolari, come opportunamente indicato dai grafici progettuali o dalla DL, si potranno installare:

un tubo in acciaio posto a 195 cm dal pavimento con dei maniglioni scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, per lo spostamento dalla sedia a rotelle al wc e al bidet, se posizionato a fianco alla tazza;

sui lati destro e sinistro del vaso dei maniglioni a 80 cm dal pavimento e che ruotando di 90° possono essere addossati alla parete posteriore, per facilitare il trasferimento dalla sedia a rotelle al vaso sia frontale sia laterale.

La collocazione del cassone dell'acqua, nel tipo a zaino, fungerà anche da spalliera. L'azionamento potrà essere effettuato con un ampio pulsante oppure con gli arti inferiori per mezzo di comandi a pressione situati alla base della tazza.

#### *Art. 46.4.5 Rubinetteria*

Secondo quanto previsto dalle indicazioni progettuali si potrà installare rubinetteria:

- del tipo a fotocellula;
- con comando azionato a leva;
- azionata a pedana o a pavimento.

La bocca del rubinetto dovrà risultare abbastanza alta sul piano del lavabo per poter mettere sotto le mani con facilità e sicurezza.

#### **Art. 46.5 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE**

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);

- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, definiti nella norma UNI EN 12056-3, oltre a quanto detto al comma a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI EN 607 soddisfa quanto detto sopra;
- c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI EN 10088;
- d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

3 Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-3.

- a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo "Impianti di scarico acque usate". I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm, i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
- b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

- c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

4 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## Capo 47 IMPIANTO ELETTRICO

### Art. 47.1 CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI

#### *Art. 47.1.1 Indicazioni generali*

Quale regola generale si intende che tutti i materiali, apparecchiature e componenti, previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

Tali materiali e apparecchiature saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione di progetto; inoltre, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI UNEL ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si

applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

#### *Art. 47.1.2 Caratteristiche tecniche di impianti e componenti*

Criteria per la dotazione e predisposizione degli impianti

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna ed eventuale cabina elettrica;
- circuiti montanti, circuiti derivati e terminali;
- quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari;
- alimentazioni di apparecchi fissi e prese;

punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;

l'impianto videocitofonico;

l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare l'azienda fornitrice dello stesso.

#### *Art. 47.1.3 Criteri di progetto*

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;

ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

*Art. 47.1.4 Criteri di scelta dei componenti*

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente.

*Art. 47.1.5 Accettazione dei materiali*

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

*Art. 47.1.6 Cavi*

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

La composizione dei cavi ammessi sono da intendersi nelle seguenti parti:

- il conduttore: la parte metallica destinata a condurre la corrente;
- l'isolante: lo strato esterno che circonda il conduttore;
- l'anima: il conduttore con il relativo isolante;
- lo schermo: uno strato di materiale conduttore che è inserito per prevenire i disturbi;
- la guaina: il rivestimento protettivo di materiale non metallico aderente al conduttore.

Il sistema di designazione, ricavato dalla Norma CEI 20-27, si applica ai cavi da utilizzare armonizzati in sede CENELEC. I tipi di cavi nazionali, per i quali il CT 20 del CENELEC ha concesso espressamente l'uso, possono utilizzare tale sistema di designazione. Per tutti gli altri cavi nazionali si applica la tabella CEI-UNEL 35011: "Sigle di designazione".

Ai fini della designazione completa di un cavo, la sigla deve essere preceduta dalla denominazione "Cavo" e dalle seguenti codifiche:

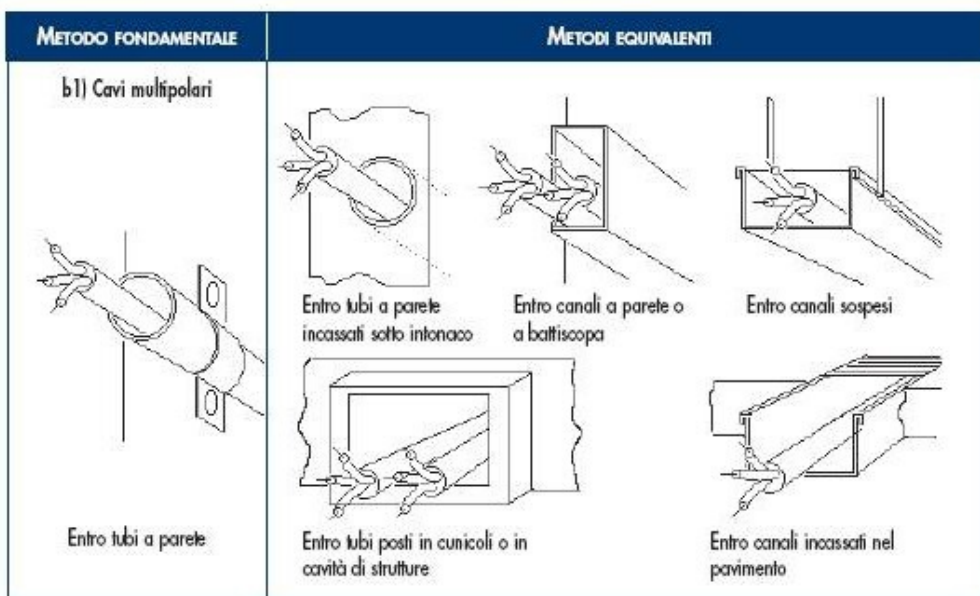
1. Numero, sezione nominale ed eventuali particolarità dei conduttori;
2. Natura e grado di flessibilità dei conduttori;
3. Natura e qualità dell'isolante;
4. Conduttori concentrici e schermi sui cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
5. Rivestimenti protettivi (guaine/armature) su cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
6. Composizione e forma dei cavi;
7. Conduttori concentrici e schermi sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;

8. Rivestimenti protettivi (guaine armature) sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
9. Eventuali organi particolari;
10. Tensione nominale.

Alla sigla seguirà la citazione del numero della tabella CEI-UNEL, ove questa esista, e da eventuali indicazioni o prescrizioni complementari precisati.

*Art. 47.1.7 Isolamento dei cavi*

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno 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, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore. I metodi di installazione consentiti potranno comprendere uno o più tra quelli illustrati di seguito, come da indicazione progettuale e/o della Direzione Lavori:



*Art. 47.1.8 Colorazione delle anime*

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Saranno comunque ammesse altre colorazioni per cavi in bassa tensione, in particolare per cavi unipolari secondo la seguente tabella:

Individuazione dei conduttori tramite colori

Uso	Colore
consigliato come conduttore di fase	nero
consigliato come conduttore di fase	marrone
per uso generale	rosso
per uso generale	arancione
conduttore di neutro o mediano	blu chiaro
per uso generale	viola
per uso generale	grigio
per uso generale	bianco
per uso generale	rosa
per uso generale	turchese
conduttore di protezione (PE)	giallo-verde
conduttore PEN	blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni
conduttore PEN	giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni
conduttore di neutro o mediano nudo quando identificato mediante colore	banda blu chiara, larga da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile colorazione blu chiaro per tutta la lunghezza
conduttore di protezione nudo quando identificato mediante colore	nastro bicolore giallo-verde, largo da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile colorazione giallo-verde per tutta la lunghezza

*Art. 47.1.9 Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori*

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 9 agosto 2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il primo luglio 2017.

I cavi non ancora disponibili al momento della redazione del progetto potranno essere prescritti dal professionista e installati purchè immessi sul mercato prima del primo luglio. I cavi acquistati prima del primo luglio potranno essere utilizzati senza limiti di tempo. Tuttavia dovranno essere impiegati cavi CPR corrispondenti qualora questi dovessero rendersi disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

**Sezioni minime e cadute di tensione ammesse**

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;

- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

### Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

### Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE	
Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
S = 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

### Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE);
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE).

### Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione all'ambiente di installazione / livello di rischio incendio

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
Fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (3)	Acidità (4)		
<b>B2ca</b>	<b>s1a</b>	<b>d1</b>	<b>a1</b>	aereostazioni • stazioni ferroviarie • stazioni marittime • metropolitane in tutto o in parte sotterranee • gallerie stradali di lunghezza superiore ai 500m • ferrovie superiori a 1000m.	FG 18OM16 1- 0,6/1 kV FG 18OM18 - 0,6/1 kV
<b>Cca</b>	<b>s1b</b>	<b>d1</b>	<b>a1</b>	strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno • case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto • strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio • locali di spettacolo e di intrattenimento in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato • alberghi • pensioni • motel • villaggi albergo • residenze turistico-alberghiere • studentati • villaggi turistici • agriturismi • ostelli per la gioventù • rifugi alpini • bed & breakfast • dormitori • case per ferie con oltre 25 posti letto • strutture turistico-ricettive all'aria aperta (campi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone • scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi,	FG16OM16 - 0,6/1 kV  FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750 V

				accademie con oltre 100 persone presenti • asili nido con oltre 30 persone presenti • locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso al dettaglio, fiere e quartieri fieristici • aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti • biblioteche • archivi • musei • gallerie • esposizioni • mostre • edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m.	
<b>Cca</b>	<b>s3</b>	<b>d1</b>	<b>a3</b>	edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24m • sale d'attesa • bar • ristoranti • studi medici.	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V
<b>Eca</b>	-	-	-	altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H05RN - F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

*Art. 47.1.10 Comandi e prese a spina*

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

**Comandi in costruzioni a destinazione sociale**

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

---

*Art. 47.1.11 Quadri elettrici***Istruzioni per l'utente**

I quadri elettrici dovranno essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature. È opportuno installare all'interno dei quadri elettrici un dispositivo elettronico atto ad individuare le cause di guasto elettrico. Qualora tale dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, potrà omettersi l'illuminazione di emergenza prevista al punto successivo.

**Quadri di comando in lamiera**

I quadri di comando dovranno essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio sia stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

**Quadri di comando isolanti**

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (CEI 50-11).

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

*Art. 47.1.12 Interruttori magnetotermici e differenziali*

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

#### Interruttori modulari

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2. Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

*Art. 47.1.13 Prove dei materiali*

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

**Art. 47.2 ESECUZIONE DEI LAVORI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

**Art. 47.3 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI**

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- al Regolamento CPR UE n. 305/2011.

Si riportano a titolo meramente esemplificativo le seguenti norme:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione;
- CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni;

CEI 64-50. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.

#### **Art. 47.4 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI ELETTRICI**

##### *Art. 47.4.1 Cavi e conduttori*

###### a) isolamento dei cavi

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

###### b) colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

###### c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;

- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

#### SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

#### *Art. 47.4.2 Sezione minima del conduttore di terra*

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

#### *Art. 47.4.3 Posa in opera delle canalizzazioni*

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

#### NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI

(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam. i	Sezione dei cavi - mm <sup>2</sup>								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						

14/10	(7)	(4)	( 3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			( 9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

*Art. 47.4.4 Tubazioni per le costruzioni prefabbricate*

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22. Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

*Art. 47.4.5 Prescrizioni particolari per locali da bagno*

I locali da bagno verranno suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: non saranno ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad 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: saranno ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione)

e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;

- 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: saranno ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 dovranno essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non dovranno esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; potranno installarsi pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e dovranno essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) dovranno 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): saranno ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando dovrà essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date 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 (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale) è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7; in particolare dovranno essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non andrà eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sia installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

**Alimentazione nei locali da bagno**

Potrà essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali). Ove esistano 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti dovranno estendersi ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità potrà essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che potrà servire anche per diversi bagni attigui.

**Condutture elettriche nei locali da bagno**

Dovranno essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia maggiore di 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, dovrà essere prolungato per coprire il tratto esterno oppure dovrà essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto 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 ci si dovrà attenere alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che potranno, in seguito, essere usati solo da personale addestrato.

Un telefono potrà essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trovi nella vasca o sotto la doccia.

**Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi**

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

*Art. 47.4.6 Sistemi di protezione dell'impianto elettrico*

**Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti**

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

**Elementi di un impianto di terra**

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti

norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

#### **Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione**

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove  $R_t$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_s$  è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove  $R_d$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_d$  il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di  $R_t$  durante la vita dell'impianto.

### **Protezione delle condutture elettriche**

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).}$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- 3.000 A nel caso di impianti monofasi;
- 4.500 A nel caso di impianti trifasi.

### **Protezione di circuiti particolari**

Protezioni di circuiti particolari:

1. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
2. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
3. dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
4. dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

### **Protezione mediante doppio isolamento**

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

### **Protezione dalle scariche atmosferiche**

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

In particolare i criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;
- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

### **Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra**

#### a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

#### b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate

attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

*Art. 47.4.7 Stabilizzazione della tensione*

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

*Art. 47.4.8 Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti da norme e leggi*

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

*Art. 47.4.9 Coordinamento con le opere di specializzazione edile dell'impresa appaltatrice*

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Appaltatore, contemplate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Appaltatore di render note tempestivamente alla Stazione Appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Stazione Appaltante possa disporre di conseguenza.

## **Art. 47.5 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI**

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

## **Capo 48 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

### **Art. 48.1 GENERALITA'**

L'impianto di riscaldamento (e raffrescamento) è definito dal DLgs 192/2005 (come modificato dal Dlgs 48/2020):

*"Impianto termico: impianto tecnologico fisso destinato ai servizi di climatizzazione invernale o estiva degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, o destinato alla sola produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione, accumulo e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e controllo, eventualmente combinato con impianti di ventilazione. Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate..."*

L'impianto termico si compone di 4 sistemi principali:

- sistema di generazione
- sistema di distribuzione
- sistema di emissione
- sistema di regolazione

Il sistema di alimentazione del vettore termico di un edificio è costituito da un fluido termovettore, che può essere acqua o aria; si parlerà quindi di impianto idraulico o impianto aeraulico.

L'obiettivo è quello di assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

#### **Art. 48.2 COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO**

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti e della marchiatura CE.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze). Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

La Direzione dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

## **Art. 48.3 CIRCOLAZIONE DEL FLUIDO TERMOVETTORE**

### 1 Pompe di circolazione.

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

### 2 Ventilatori.

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.

I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

## **Art. 48.4 DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOVETTORE**

### 1 Rete di tubazioni di distribuzione.

Comprende:

- a) le tubazioni della centrale termica;
  - b) le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
  - c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
    - una rete orizzontale principale;
    - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
    - le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
    - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
  - d) la rete di sfiato dell'aria.
-

1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno.

2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.

Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.

3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per diametri maggiori di 1", tubi lisci secondo le norme UNI EN 10216 e UNI EN 10217. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057.

4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del d.P.R. 412/93, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e laddove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.

7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.

8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.

La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

2 Canali di distribuzione dell'aria calda.

Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.

I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.

I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati.

La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.

Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.

In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

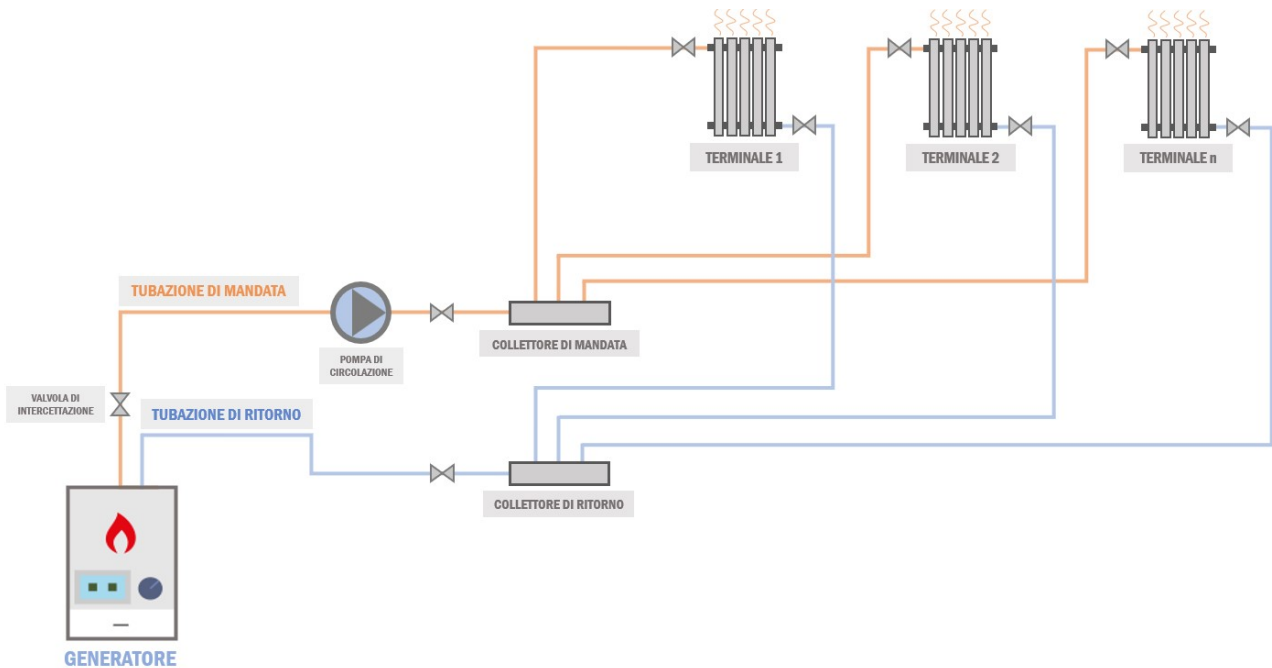
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 48.5 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE MEDIANTE COLLETTORI COMPLANARI**

Questa tipologia di circuito può essere utilizzata sia per impianti autonomi che centralizzati.

Lo schema di distribuzione dell'acqua con circuito bitubo a ritorno diretto con collettori complanari prevede terminali disposti in parallelo come nel caso precedente, con la peculiarità di centraline di distribuzione delle tubazioni che prendono il nome di collettori complanari.

Le tubazioni di mandata e ritorno principali, dal generatore giungono fino al o ai collettori complanari. Dal collettore poi si diramano tante piccole tubazioni di mandata e di ritorno quanti sono i singoli corpi scaldanti da servire. Qualora si preveda di installare più collettori complanari, sarà necessario disporli in posizione pressoché baricentrica rispetto ai terminali da servire.



Nel caso di impianto autonomo, abitazione singola, il numero di collettori da predisporre sarà funzione della superficie calpestabile. Per gli impianti centralizzati invece, è previsto un collettore al servizio di ciascun appartamento.

Le tubazioni vanno solitamente posizionate sotto pavimento e devono pertanto essere coibentate al fine di mantenere stabile la temperatura del fluido all'interno.

## Art. 48.6 RADIATORI

I radiatori sono costituiti da elementi uguali (verticali o orizzontali) assemblati tra di loro all'interno di un unico involucro.

Il trasferimento di calore dal corpo scaldante al locale avviene prevalentemente per irraggiamento, ma anche per convezione naturale.

Le prestazioni di questa tipologia di terminale dipendono da molteplici fattori, quali:

- la temperatura di mandata e la temperatura di ritorno dell'acqua;
- la differenza tra la temperatura media dell'acqua e la temperatura dell'aria all'interno dell'ambiente;
- il materiale;
- il posizionamento.

- **Temperatura di mandata e temperatura di ritorno**

I radiatori sono collegati al generatore per mezzo di una tubazione di mandata ed una di ritorno sulle quali sono posizionate valvole di sezionamento che evitano l'interruzione del flusso termico in caso di manutenzione.

Lavorano con temperature di mandata  $T_m$  elevate ( $70\div 80^\circ\text{C}$ ) e salto di  $10^\circ\text{C}$  tra mandata e ritorno:

$$T_m - T_r = 10^\circ\text{C}$$

- **Salto termico tra la temperatura media dell'acqua e la temperatura dell'aria all'interno dell'ambiente**

La resa termica  $q$  di ciascun elemento di radiatore diminuisce man mano che la differenza tra la temperatura media dell'acqua e quella dell'aria all'interno del locale si riduce.

La temperatura media dell'acqua è pari alla media tra la temperatura di mandata e quella di ritorno dell'acqua:

$$T_{media} = \frac{T_m + T_r}{2}$$

La resa termica aumenta all'aumentare del numero di elementi  $N$  che il radiatore deve avere per compensare il carico termico invernale del locale  $Q$ .

Il numero di elementi di radiatore infatti è pari al rapporto tra la potenza termica che il radiatore deve fornire al locale per compensare le dispersioni (carico termico), e la resa termica di ciascun elemento:

$$N = \frac{Q}{q}$$

- **Materiale**

Il materiale influenza le caratteristiche del radiatore, in particolare l'*inerzia termica*:

l'*inerzia termica* rappresenta la capacità di un componente o materiale di permanere il più possibile nel proprio stato di temperatura a seguito di sollecitazioni termiche cui è esposto.

- radiatori in *ghisa*:

sono caratterizzati da elevata inerzia termica;

sono pesanti e resistenti meccanicamente;

- radiatori in *acciaio*:

sono caratterizzati da bassa inerzia termica.

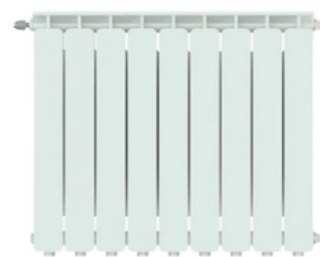
- radiatori in *alluminio*: presentano caratteristiche intermedie tra le due soluzioni precedenti.



RADIATORE IN GHISA



RADIATORE IN ACCIAIO



RADIATORE IN ALLUMINIO

- **Posizionamento**

I radiatori devono essere posizionati lungo le pareti perimetrali degli edifici, in prossimità o sotto le finestre. A causa della brusca variazione di spessore e materiale, tra la superficie opaca (parete) e quella vetrata si genera un ponte termico con conseguente dispersione di calore verso l'esterno.

Il componente vetrato ha dunque resistenza termica minore rispetto al componente opaco (parete) e può essere considerato una superficie fredda.

---

**Art. 48.7 ESPANSIONE DELL'ACQUA DELL'IMPIANTO**

Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione.

Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfiato dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di acqua surriscaldata superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.

Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria prepressurizzato), autopressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), prepressurizzato a pressione costante e livello variabile, prepressurizzato a pressione e livello costanti.

Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati ad una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicché la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è previsto.

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso è considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

**Art. 48.8 REGOLAZIONE AUTOMATICA**

Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico. Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

È indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni. La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

**Art. 48.9 ALIMENTAZIONE E SCARICO DELL'IMPIANTO**

1 Alimentazione dell'impianto.

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra; oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

## 2 Scarico dell'impianto.

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

### **Art. 48.10 QUADRO E COLLEGAMENTI ELETTRICI**

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64-2.

## Capo 49 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

### Art. 49.1 GENERALITA'

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata. Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare si fa espresso riferimento all'articolo "*Impianto di Riscaldamento - Generalità*".

### Art. 49.2 SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE

a) La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:

- 1) mediante impianti "a tutt'aria", in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termoigrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
- 2) mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorifero entro le batterie in questione;
- 3) nei cosiddetti "ventilconvettori" l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore, nei cosiddetti "induttori" l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta "primaria", immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori avviene:

- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;

- o con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta "primaria" trattata centralmente.

Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.

b) L'impianto di climatizzazione può essere, dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli "impianti" ed i "condizionatori autonomi" destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

#### **Art. 49.3 COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE**

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità (vedere l'articolo "*Impianto di Riscaldamento*" punto relativo ai Componenti dell'impianto di riscaldamento).

I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità come indicato all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*" punto relativo ai Componenti dell'impianto di riscaldamento.

Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

#### **Art. 49.4 MACCHINE FRIGORIFERE E POMPE DI CALORE**

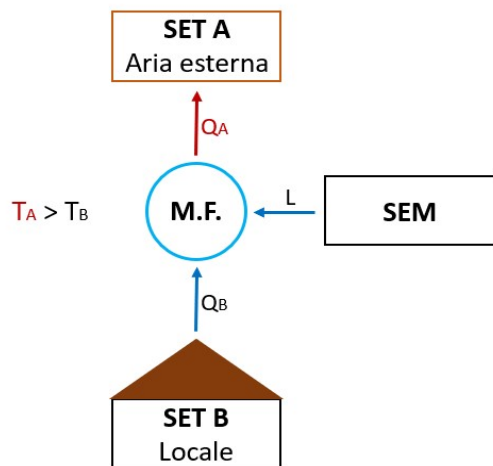
##### *Art. 49.4.1 Prestazione energetica*

La prestazione energetica della macchina frigorifera o pompa di calore si misura attraverso un coefficiente di prestazione adimensionale pari al rapporto tra la finalità e la spesa energetica.

Tale parametro descrive la qualità termodinamica della prestazione:

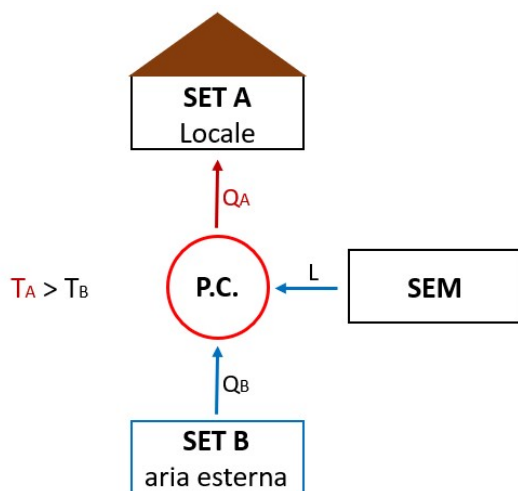
• **Macchina frigorifera** - l'EER (energy efficiency ratio) rappresenta il rapporto tra l'energia termica da sottrarre al SET (serbatoio di energia termica) a temperatura inferiore e l'energia meccanica spesa (lavoro):

$$EER = \frac{Q_B}{L}$$



- **Pompa di calore** - il COP rappresenta il rapporto tra l'energia termica da fornire al SET a temperatura superiore e l'energia meccanica spesa:

$$COP = \frac{Q_A}{L}$$



## Art. 49.5 CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI

- 1 Pompe di circolazione.

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.

Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", al punto relativo alla Circolazione del Fluido Termovettore.

Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

## 2) Ventilatori.

Negli impianti di climatizzazione a tutt'aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche secondo quanto riportato nell'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", al punto relativo alla Circolazione del Fluido Termovettore.

Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.

La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

### **Art. 49.6 DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI TERMOVETTORI**

#### 1 Tubazioni

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore. Per quanto concerne la climatizzazione estiva la rete di tubazioni comprende:

- a) le tubazioni della centrale frigorifica;
- b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
- c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori; e, nel caso di apparecchi locali;
- d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata, che comprende:
  - la rete orizzontale principale;
  - le colonne montanti;
  - eventuali reti orizzontali;
  - gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
- e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
- f) la rete di sfogo dell'aria.

Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa.

Le reti di distribuzione possono essere:

- a 4 tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- oppure a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.

Ferme restando le prescrizioni di cui al punto all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore, senza soluzioni di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorifero liquido, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

## 2 Canalizzazioni.

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere:

- 1) negli impianti a tutt'aria:
  - la distribuzione dell'aria trattata;
  - la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

- a) da un unico canale;
- b) da due canali con terminali per la miscelazione;
- c) da due canali separati;
- 2) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione: la distribuzione di aria primaria.
- 3) negli impianti con apparecchi locali ad induzione: alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata altresì a determinare l'effetto induttivo.

Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore.

I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore; i canali che condottano aria fredda debbono essere coibentati anche nei

locali climatizzati e completati con barriera al vapore allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.

Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

#### **Art. 49.7 APPARECCHI PER LA CLIMATIZZAZIONE**

Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori).

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

- filtri;
- batteria, o batterie, di pre e/o post riscaldamento;
- dispositivi di umidificazione;
- batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
- ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone) il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto "a doppio canale" la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Dei filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti. I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di "sporramento" e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi.

In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

**Art. 49.8 ESPANSIONE DELL'ACQUA NELL'IMPIANTO**

Anche nel caso di acqua refrigerata occorre prevedere un vaso di espansione per prevenire i danni della sia pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente.

Al riguardo del vaso di espansione si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo all'Espansione dell'Acqua dell'Impianto.

**Art. 49.9 REGOLAZIONI AUTOMATICHE**

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla Regolazione Automatica.

Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.

Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20% in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa, sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto.

Ove occorra la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

**Art. 49.10 ALIMENTAZIONE E SCARICO DELL'IMPIANTO**

Si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo all'Alimentazione e Scarico dell'Impianto con l'aggiunta concernente «lo scarico del condensato»: a servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) va prevista una rete di scarico del condensato.

Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

**Capo 50 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA****Art. 50.1 PREMESSA**

Un impianto di Ventilazione Meccanica Controllata - VMC è una soluzione tecnologica utilizzata il ricambio dell'aria negli ambienti con regolarità, assicurando sempre un'adeguata qualità e il massimo comfort interno.

Un sistema di VMC garantisce un'immissione continua di aria pulita negli ambienti interni, regola l'umidità e, in presenza di un recuperatore di calore, si può ottenere anche un consistente risparmio energetico sia termico che elettrico.

Tali impianti eseguono in modo automatico la sostituzione dell'aria interna di casa, uffici e di spazi chiusi, regolando portata e funzionamento, e per tale motivo sono fondamentali in tutti quei luoghi pubblici o privati con elevato afflusso di persone.

Attualmente le nuove soluzioni tecnologiche utilizzate negli edifici residenziali, garantiscono ambienti interni ben isolati anzi troppo, concretamente "tappati" e impermeabili all'ingresso di aria esterna. Tali condizioni, apparentemente vantaggiose, richiedono invece maggiori ricambi di aria (fig. 1).

Nel caso specifico delle scuole abbiamo una decisa criticità dettata dalla inadeguata ventilazione delle aule, che non soddisfa le esigenze degli studenti e non garantisce una buona qualità dell'aria, anche per l'elevato numero di alunni al metro quadro di aula. Un'alta percentuale di CO<sub>2</sub> può causare mancanza di concentrazione, mal di testa e stanchezza. Inoltre, possono verificarsi problemi di tiraggio se la stanza è ventilata principalmente da finestre aperte.

Alcuni test effettuati in molte scuole europee e americane, hanno dimostrato che con l'installazione di impianti di VMC la temperatura ambientale si riduce di circa 5°, si ottimizza il grado igrometrico e migliorano le prestazioni degli studenti.

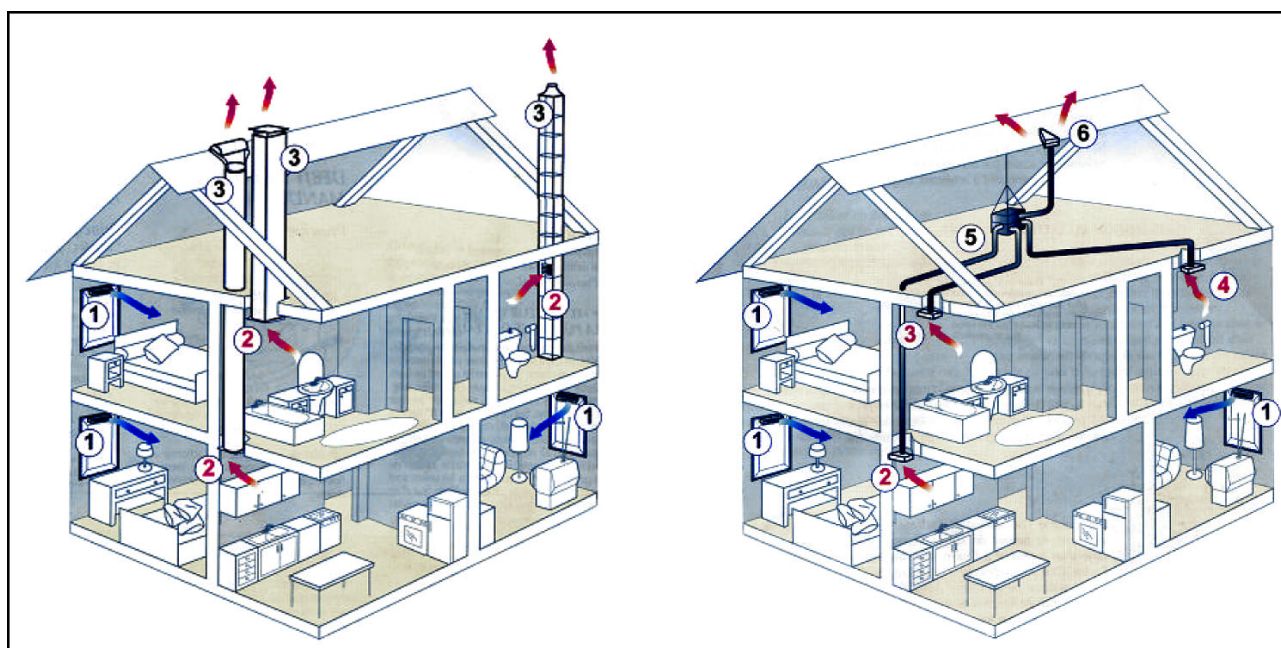


Figura 1: A sx sistema di ventilazione tradizionale - A dx Sistema di ventilazione meccanica controllata

## Art. 50.2 NORMATIVA

Le norme tecniche UNI utilizzate per la progettazione e la realizzazione di un impianto di ventilazione e si dividono in due gruppi:

- Le norme di sistema impiegate per dimensionare e progettare correttamente un impianto per la ventilazione degli ambienti, partendo dalle portate ritenute necessarie per una adeguata qualità dell'aria negli edifici;

- Le norme di prodotto utilizzate per la corretta costruzione di apparecchiature e componenti che costituiranno un sistema di ventilazione meccanica.

La conoscenza dei contenuti di tali norme è importante per i progettisti e i certificatori energetici, nonché per i direttori dei lavori che devono controllare l'esecuzione a regola d'arte degli impianti.

Tra le **norme di sistema** bisognerà tenere in considerazione le seguenti:

- UNI 10339 che fornisce una classificazione degli impianti, la definizione dei requisiti minimi e i valori delle grandezze di riferimento durante il funzionamento e si applica prevalentemente agli impianti aeraulici installati in edifici chiusi;
- UNI EN 16798-1 che indica:
  - i parametri dell'ambiente interno che influiscono sulla prestazione energetica degli edifici;
  - la modalità per definire dei parametri di input relativi all'ambiente interno per la valutazione del sistema edificio e per i calcoli della prestazione energetica;
  - i metodi per la valutazione a lungo termine dell'ambiente interno ottenuta dal calcolo o da risultati di misure;
  - i parametri da utilizzare ed esporre negli ambienti interni negli edifici esistenti, il modo in cui le diverse categorie di criteri relativi all'ambiente interno possono essere utilizzate.
- UNI EN 16798-2 che illustra l'utilizzo della norma UNI EN 16798-1 per:
  - specificare i parametri di input ambientali interni per la progettazione del sistema di edifici e i calcoli delle prestazioni energetiche.
  - i metodi per la valutazione a lungo termine dell'ambiente interno ottenuto a seguito di calcoli o misurazioni.
  - i criteri per le misurazioni che possono essere utilizzati se necessario per misurare la conformità mediante ispezione.

Queste norme si applicano alle abitazioni individuali, condomini, uffici, scuole, ospedali, alberghi e ristoranti, impianti sportivi, edifici ad uso commerciale all'ingrosso e al dettaglio, per i quali è possibile fissare dei criteri relativi all'ambiente interno definiti dall'occupazione umana. Restano esclusi gli edifici industriali in cui l'attività produttiva o di processo ha abbia un impatto di rilievo sull'ambiente interno.

Le **norme di prodotto** di riferimento sono:

- UNI EN 13141-7 che indica i metodi di prova di laboratorio per determinare le prestazioni aerodinamiche, acustiche, termiche e i consumi elettrici delle unità di ventilazione meccanica a doppio flusso utilizzati per le abitazioni unifamiliari;
- UNI EN 13141-8 che individua i metodi di prova in laboratorio per la verifica delle prestazioni aerodinamiche, termiche ed acustiche, e la potenza elettrica di una unità ventilazione meccanica a doppio flusso non-canalizzata utilizzata in un ambiente singolo;
- UNI EN 13142 che consente di classificare i sistemi di ventilazione meccanica controllata e precisa le caratteristiche di prestazione dei componenti per la progettazione e il dimensionamento dei sistemi di

ventilazione residenziale per assicurare condizioni di comfort di temperatura, velocità dell'aria, umidità, igiene e rumore nella zona occupata.

### Art. 50.3 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO – INSTALLAZIONE – TIPOLOGIE

Un impianto di ventilazione meccanica, come accennato, regolando la purezza dell'aria e l'umidità relativa, favorisce il benessere delle persone che vivono gli ambienti interni. Infatti un'eccessiva umidità può determinare la formazione di condensa superficiale che, a sua volta, è in grado far nascere ulteriori problemi come la muffa. Inoltre non dovendo aprire le finestre per la aerazione dei locali, si riduce il rumore esterno e si ottiene un miglior comfort acustico interno, e l'aria in ingresso questa sarà priva di allergeni e di agenti inquinanti. Esistono differenti modelli di impianti di ventilazione meccanica che però hanno tutti in comune alcuni meccanismi principali, come ad esempio:

- l'aria viziata presente negli ambienti interni viene aspirata ed espulsa all'esterno;
- l'aria nuova viene adeguatamente filtrata e immessa in modo forzato nell'ambiente;
- gli impianti VMC sono dotati di filtri per ridurre l'ingresso di inquinanti e allergeni;
- lo scambio di aria avviene tramite condotte di ventilazione forzata.

Il tipo di edificio, le sue dimensioni, le attività che vi si svolgono e il grado di occupazione, determineranno la tipologia, il dimensionamento e la regolazione dell'impianto di VMC. Il sistema dovrà essere progettato ed installato in modo da garantire che le portate di ricambio aria necessarie, in immissione e in estrazione, siano bilanciate e costanti.

Quale esempio descriviamo il principio di funzionamento dell'impianto relativo ad un sistema di VMC a doppio flusso con recupero di calore e degli elementi di cui è composto.

L'unità di recupero ha al suo interno due ventilatori che generano la movimentazione dell'aria di immissione ed estrazione, attraverso una rete di canali distribuiti all'interno del manufatto edilizio da trattare, ed un recuperatore che provvede al recupero statico dell'energia termica dall'aria estratta, cedendola all'aria immessa. Quindi all'interno del recuperatore i flussi d'aria uscente ed entrante si incrociano senza mischiarsi, mentre il calore dell'aria ambiente, viziata, viene trasferito all'aria esterna fredda di rinnovo.

Nell'unità di recupero è previsto un raccordo per permettere lo scarico della condensa che sarà convogliato nella rete di scarico acque mediante un collegamento con sifone.

Il sistema dovrà consentire almeno tre regimi di funzionamento:

- una portata di base (funzione portata progetto);
- una portata massima in caso di richiesta di maggiore ventilazione (funzione BOOST);
- una portata attenuata (funzione portata minima).

Le bocchette di estrazione dovranno garantire le portate di progetto estratte dall'ambiente, mentre le bocchette di immissione forniranno le portate di aria di rinnovo necessarie alle varie zone dell'ambiente.

Per garantire una ottimale qualità dell'aria all'interno dell'abitazione l'aria immessa e l'aria estratta saranno filtrate, assicurando anche l'isolamento dal rumore esterno (fig. 2).

### **Impianti di ventilazione a flusso singolo**

Un impianto VMC a flusso singolo immette aria esterna attraverso adeguate unità di immissione, installate in corrispondenza di infissi o cassonetti, mentre l'aspirazione avviene attraverso delle canalizzazioni interne.

Le bocchette potranno essere regolabili per dosare, in modo automatico, l'apporto di aria immessa negli ambienti. In presenza di bocchette igroregolabili, dotate di sensori, sarà possibile regolare anche il grado di umidità degli ambienti interni.

L'unità di aspirazione dovrà essere collegata agli ambienti mediante tubazioni flessibili o con canalizzazioni rigide multipiano, che collegano gli ambienti con le condizioni di aria peggiori come cucine e bagni.

### **Aerazione forzata per singoli ambienti**

I sistemi di VMC decentralizzati sono progettati per la ventilazione di singoli ambienti circoscritti e non prevedono alcuna canalizzazione, poiché lo scambio dei flussi d'aria avviene in corrispondenza della macchina installata.

Sono apparecchi dalle ridotte dimensioni aventi il collegamento diretto con l'esterno - attraverso un foro nel muro o posizionati in corrispondenza degli infissi - con integrato il recupero di calore, che può anche raggiungere elevati livelli di efficienza.