



MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO
4° REPARTO - 10° DIVISIONE

**PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI
CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL VELIVOLO F-35 PRESSO
L' AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)**



FASE: **PROGETTO DEFINITIVO**

SERIE: **ELABORATI DESCRITTIVI GENERALI**

DESCRIZIONE: **DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

COD. PROGETTO:	IDENTIFICATIVO TAVOLA:	NOME FILE:	SCALA:
P FG 11 001 D	GEN_14	Disciplinare descrittivo e preliminare.doc	-

PROGETTISTI ESTERNI ALL'A.D. IN R.T.I.:

MANDATARIA:



MANDANTE:



PROGETTISTI DELL' A.D.:

Arch. Franco ORSINI

T.V. (AN) Ing. Davide AMODEO

Coll. Prof. Ing. Alessandro SABATINI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Col. G.A.r.n. Guido PIANESELLI

REVISIONE:	DATA:	DESCRIZIONE:	ESEGUITO:	CONTROLLATO:	APPROVATO:
0	19/10/2012	EMISSIONE			
1	09/09/2013	AGGIORNAMENTO VALIDAZIONE PROGETTO			
2					

INFORMAZIONI NON CLASSIFICATE CONTROLLATE - FOR OFFICIAL USE ONLY

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Sommario

CAPO 1 – OGGETTO DELL'APPALTO.....	4
1.1 - TIPOLOGIA DELLE OPERE EDILI E FINITURE PREVISTE.....	4
1.2 - TIPOLOGIA DELLE STRUTTURE PREVISTE.....	5
1.3 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI MECCANICI PREVISTI	5
1.4 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI PREVISTI	5
CAPO 2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
CAPO 3 - STRUTTURE	15
3.1 - MODALITÀ DI ESECUZIONE E MISURAZIONE DI OGNI LAVORAZIONE	15
CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA.....	15
3.2 - OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE.....	15
NOTE GENERALI	15
ONERI DI CANTIERE	15
DISEGNI DI CANTIERE.....	16
DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE	16
SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI.....	16
DOCUMENTAZIONE FINALE	17
VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE.....	18
CONSISTENZA DELLE VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI.....	18
OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE	18
3.3 - SISTEMAZIONI DEI TERRENI E DEMOLIZIONI	19
RIMOZIONI E DEMOLIZIONI	19
NORME GENERALI.....	19
DISCARICHE NORMALI E SPECIALI.....	20
OPERE PROPEDEUTICHE E OPERE DI CANTIERE	20
BONIFICA E SMALTIMENTO MATERIALI CONTENENTI AMIANTO.....	20
3.4 - SCAVI E RINTERRI	21
MODALITÀ DI ESECUZIONE.....	22
PROVE E ACCETTAZIONI.....	25
3.5 - ESECUZIONE DI OPERE DI GENIO CIVILE EDILE	26
ACCETTAZIONE, QUALITÀ, IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI	26
QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI.....	26
DESCRIZIONE MATERIALI.....	27

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

CALCESTRUZZI A PRESTAZIONE GARANTITA E CLASSI DI LAVORABILITÀ.....	29
ARMATURE PER CALCESTRUZZO, ACCIAI PER STRUTTURE, MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	30
STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO	33
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	34
MODALITÀ DI ESECUZIONE	35
RESISTENZE DEI CALCESTRUZZI	36
CONFEZIONE E TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO	37
POSA IN OPERA	37
CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI	39
PAVIMENTAZIONE DEL FABBRICATO HANGAR.....	41
3.6 - OPERE IN CARPENTERIA METALLICA	42
PRESCRIZIONI E ONERI GENERALI	42
DEFINIZIONE DELLE OPERE	43
MODALITÀ DI ESECUZIONE	44
CONTROLLI E ACCETTAZIONI.....	49
3.7 INDAGINI E MONITORAGGI	50
3.8 - PALI TRIVELLATI	51
MODALITA' DI ESECUZIONE	51
PROVE TECNOLOGICHE PRELIMINARI	52
MATERIALI.....	53
TOLLERANZE GEOMETRICHE	55
TRACCIAMENTO.....	56
FORMAZIONE DEL FUSTO DEL PALO	56
CONTROLLO	57
CAPO 4 – OPERE EDILI E FINITURE.....	62
4.1 - TAMPONATURE E DIVISORI INTERNI.....	62
4.1.1 - TAMPONATURE IN PANNELLI PREFABBRICATI IN CEMENTO ARMATO VIBRATO COIBENTATI A TAGLIO TERMICO E COIBENTATI STANDARD	62
4.1.2 - CONTROPARETE IN DOPPIA LASTRA DI FIBROGESSO CON INTERPOSTO STRATO FONOISOLANTE IN LANA DI ROCCIA.....	63
4.1.3 - TRAMEZZATURE INTERNE	65
4.1.4 - REALIZZAZIONE DI GIUNTO TAGLIAFUOCO	70
4.2 - COPERTURE ED IMPERMEABILIZZAZIONI	71
4.2.1 - COPERTURA AVIORIMESSA	71

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

4.2.2 - COPERTURA APPENDICI	73
4.3 - PAVIMENTI, RIVESTIMENTI E INTONACI	74
4.3.1 - CONSOLIDAMENTO DEL SOTTOFONDO CON RESINE ESPANDENTI	74
4.3.2 - PAVIMENTAZIONE AVIORIMESSA	74
4.3.2 – PAVIMENTAZIONI INTERNE APPENDICI	80
4.3.3 - PAVIMENTAZIONI ESTERNE	82
4.3.4 - RIVESTIMENTI IN GRÈS PORCELLANATO.....	83
4.3.5 - COPERTINE, SOGLIE, CORNICI IMBOTTE, SCALE E STANGONI.....	84
4.3.6 - INTONACI.....	85
4.4 - CONTROSOFFITTI E TINTEGGIATURE.....	86
4.4.1 - CONTROSOFFITTI	86
4.4.2 - TINTEGGIATURE.....	88
4.4.3 - VERNICIATURA DI OPERE METALLICHE	90
4.5 - INFISSI INTERNI ED ESTERNI.....	91
4.5.1 - PORTE REALIZZATE CON PROFILATI IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO	92
4.5.2 - PORTE INTERNE ALLUMINIO	93
4.5.2 - FINESTRE IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO.....	93
4.5.6 - INFISSI TAGLIAFUOCO OMOLOGATI REI	95
4.5.7 – PORTE BLINDATE	96
4.5.7 - MANIGLIONI ANTIPANICO.....	96
4.5.8 - PORTONI INDUSTRIALI	97
4.5.8 – EVACUATORI DI FUMO E CALORE	100
4.5.8 – CAMINI DI LUCE	100
4.5.4 - FRANGISOLE	100
4.5.5 - IMBOTTI IN ALLUMINIO	101
4.6 - OPERE IN VETRO.....	101
4.6.2 – VETROCAMERA STANDARD	102
4.6.2 – VETROCAMERA ACUSTICO.....	102
4.6.3 - VETRI REI	102
4.7 - OPERE IN FERRO	103
4.7.1 - ZINCATURA A CALDO.....	103
CAPO 5 - IMPIANTI MECCANICI	104
CAPO 6 - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	149

CAPO 1 – OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente progetto riguarda la realizzazione di nuovi fabbricati da adibire a Hangar Manutenzione Velivoli ed opere annesse (centrale tecnologica, deposito automezzi di linea, magazzini e sistemazione esterna), nell'ambito del programma JSF.

Le attività previste costituiscono parte integrante delle opere di adeguamento ed ammodernamento necessari a rendere le esistenti infrastrutture dell'AEROBASE di Grottaglie idonee a rispondere ai requisiti tecnico-operativi richiesti in merito all'introduzione del nuovo velivolo F-35.

I lavori oggetto del presente Documento riguardano quindi la costruzione di un Hangar con annessi manufatti per i servizi e locali tecnici, nonché piazzali ed opere stradali, per la manutenzione degli aeromobili di prossima acquisizione presso l'Aeroporto di MARISTAER Grottaglie, in prossimità dell'esistente "deposito fumate" e della futura "Palazzina Comando".

Il presente Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici descrive gli elementi da realizzare, individuandone inoltre i principi per il dimensionamento, i requisiti tecnici e le prescrizioni di realizzazione.

Gli elementi tecnici sono sostanzialmente suddivisi in:

- elementi architettonici;
- strutture;
- impianti meccanici;
- impianti elettrici.

La forma, le dimensioni e le principali caratteristiche degli elementi tecnici da eseguire sono illustrate nei documenti di calcolo, negli elaborati grafici di progetto, nelle specifiche tecniche e nel computo metrico allegati al presente progetto.

In particolare si segnala che gli elaborati grafici degli impianti sono validi solamente ai fini impiantistici e non architettonici e strutturali.

1.1 - TIPOLOGIA DELLE OPERE EDILI E FINITURE PREVISTE

Il presente progetto riguarda la realizzazione di nuovi fabbricati da adibire a Hangar Manutenzione Velivoli ed opere annesse (centrale tecnologica, deposito automezzi di linea, magazzini e sistemazione esterna), nell'ambito del programma JSF.

Le attività previste costituiscono parte integrante delle opere di adeguamento ed ammodernamento necessari a rendere le esistenti infrastrutture dell'Aerobase di Grottaglie idonee a rispondere ai requisiti tecnico-operativi richiesti in merito all'introduzione del nuovo velivolo F-35.

I lavori oggetto del presente capitolato riguardano quindi la costruzione di un Hangar con annessi manufatti per i servizi e locali tecnici, nonché piazzali ed opere stradali, per la manutenzione degli aeromobili di prossima acquisizione presso l'Aeroporto di Maristaer Grottaglie, in prossimità dell'esistente "deposito fumate" e della futura "Palazzina Comando".

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Il presente progetto definitivo prevede la realizzazione, sul sedime dell'Aerobase di Grottaglie, delle opere in premessa, complete di tutti gli impianti e delle opere di finitura.

In particolare si prevede la progettazione esecutiva e la realizzazione di:

1. Opere di urbanizzazione e di sistemazione esterna dell'area operativa;
2. Hangar Manutenzione Velivoli da 3 Posti comprensive di Appendici a 3 livelli;
3. Centrale Tecnologica a servizio dei fabbricati dell'area operativa;
4. Magazzini, Locali Deposito Automezzi di Linea, Forno Verniciatura esterni all'Hangar.

In considerazione della valenza operativa delle opere da realizzare e della conseguente necessità di rispettare il programma temporale della F.A., si precisa che saranno considerati "grave ritardo" ai sensi dell'art. 136 comma 4, 5 e 6 del D.Lgs. 163/06, sia il mancato rispetto delle tempistiche previste per la consegna delle opere, sia scostamenti dal cronoprogramma esecutivo presentato dall'appaltatore pari o superiori al 10%.

In merito alle opere previste nel presente Documento, esse dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte e dovranno risultare completamente rifinite e funzionali: tali opere, più dettagliatamente descritte nel presente Capitolato ed illustrate dai disegni allegati, comprenderanno tutti gli impianti tecnologici interni e tutte le opere esterne necessarie per collegare funzionalmente i manufatti al sistema di urbanizzazione esistente.

Si fornisce di seguito una sintetica descrizione delle opere da realizzare.

1.2 - TIPOLOGIA DELLE STRUTTURE PREVISTE

Le strutture previste sono suddivisibili in:

- copertura reticolare metallica, colonne in sezione mista acciaio-calcestruzzo, plinti di fondazione su pali per l'Hangar Bay
- struttura in elementi prefabbricati in c.a.p. con solai prefabbricati alveolari e nuclei scale gettati in opera in c.a. e fondazione in plinti su pali per i Fabbricati accessori
- struttura in c.a. gettato in opera per la parte interrata e in struttura prefabbricata per la parte fuori terra per i locali tecnici.

1.3 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI MECCANICI PREVISTI

Gli impianti meccanici previsti sono suddivisibili in:

- Impianto di climatizzazione, riscaldamento e ventilazione;
- Impianto idrico-sanitario;
- Impianto di adduzione idrica;
- Impianto di trattamento e sollevamento fognario;
- Impianto di estinzione incendi;
- Impianto distribuzione gasolio;
- Impianto aria compressa;
- Impianto azoto.

1.4 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI PREVISTI

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti impianti elettrici e speciali:

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- impianto di distribuzione forza motrice;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra;
- impianto di protezione dalle scariche atmosferiche;
- impianto TVCC;
- impianto di rivelazione incendi;
- impianto controllo accessi;
- impianto anti-roditori e anti-volatili.

CAPO 2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

Antinfortunistica, Sicurezza cantieri e Luoghi di lavoro:

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

Indagini Geognostiche ed opere di fondazione:

- "Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 3797 – Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni";
- Decreto Ministero Lavori Pubblici 11 marzo 1988 – "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 – Istruzioni per l'applicazione - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- Legge 05.11.1971 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere in c.a. normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Associazione Geotecnica Italiana – Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.
- Associazione Geotecnica Italiana – Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio.
- OPCM n. 3274 del 20.03.2003 – "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modifiche ed integrazioni (Allegati 2 e 3).
- D.M. 14.01.2008 – Nuove Norme Tecniche per le costruzioni;
- Circolare 02.02.2009, n.617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.01.2008
- UNI EN 1997-1:2005 Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1997-1:2005 Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo.
- UNI EN 1998-5:2005 Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnica.

Normativa Sismica:

- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- Ordinanza Presidente Consiglio Ministri 20 marzo 2003 n. 3274 – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” modificata ed integrata ai sensi dell’Ordinanza Presidente Consiglio Ministri 2 ottobre 2003 n. 3316;
- Decreto Presidenza Consiglio Ministri 21 ottobre 2003 – Disposizioni attuative dell’art. 2, commi 2, 3 e 4, dell’Ordinanza Presidente Consiglio Ministri 20 marzo 2003 n. 3274 recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- D.M. 14.01.2008 – Nuove Norme Tecniche per le costruzioni;
- Circolare 02.02.2009, n.617 – Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14.01.2008

Strutture in cemento armato e metalliche:

- D.M. 14.01.2008 – Nuove Norme Tecniche per le costruzioni;
- Circolare 02.02.2009, n.617 – Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14.01.2008
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 11951 – “Applicazione delle norme sul c.a.”;
- UNI EN 1992-1-1:2005 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-1:2005 Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-1-1:2005 Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture in legno.

Ipotesi di carico:

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

Caratteristiche dei materiali:

- "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" di cui al decreto del 03.06.1968 del Ministero dei LL.PP. e successive modifiche ed integrazioni;
- "Prove di aderenza su barre di acciaio ed aderenza migliorata di cui alle norme C.N.R. -

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

UNI 10020/71;

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

Architettura tecnica

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

Prevenzione Incendi

- "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi prevenzione e di vigilanza antincendi" di cui al D.P.R. n° 577 del 29.07.1982;
- "Chiarimenti al D.M. 16-02-1982 e sul D.P.R. 29-07-1982, n. 577" di cui al decreto del 20.11.1982 del Ministero dell'Interno;
- "Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica agli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n° 66 e norme integrative all'ordinamento del Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco, di cui alla legge n° 818 del 7.12.1984;
- "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 Dicembre 1984 n° 818" di cui al decreto del 8.3.1985 del Ministero dell'Interno;
- "Modificazioni del Decreto Ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi" di cui D. M. Interno 16.02.82 e successivi aggiornamenti;
- "Circolare 29.08.1995 n° P1564/4146 del Ministero dell'Interno": Chiarimenti.
- Circolare n. 91 del 14 settembre 1961, del Ministero Interno, D.G.S.A. – Norme di

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile

- Decreto Ministeriale 30 novembre 1983 – “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”;
- Decreto Ministeriale 26 giugno 1984 – “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali a i fini della prevenzione incendi”;
- Decreto Ministeriale 26 marzo 1996 – “Attuazione D.L. 10.02.1996 n°56 sulle sostanze dannose per la fascia di ozono atmosferico”;
- Decreto Presidente Repubblica 12 maggio 1998 n°37 – “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi a norma dell’art. 20, comma 8, della L. 15.03.1997 n° 59”;
- Decreto Ministeriale 10 marzo 1998 – “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”;
- Decreto Ministeriale 4 maggio 1998 – “Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco”;
- Decreto Ministeriale 22 febbraio 2006 – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”;
- Decreto Ministeriale 15 Settembre 2005 – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”;
- DECRETO 20 dicembre 2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

Sicurezza degli impianti

- Legge 1 marzo 1968 n. 186 - "Norme per gli impianti elettrici”;
- Decreto Ministeriale 1 dicembre 1975 - “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sottopressione”;
- Legge 6 febbraio 1971 n. 1083 - “Norme per la sicurezza dell’impiego del gas combustibile”
- Decreto Ministeriale 27 settembre 1991 n°449 - “Regolamento recante norme sui dispositivi di sicurezza”;
- Decreto Ministeriale 27 settembre 1991 n°450 - “Regolamento recante norme sui generatori e recipienti di liquidi surriscaldati diversi dall’acqua”;
- Decreto Presidente Repubblica 24 luglio 1996 n°459 “Regolamento per l’attuazione delle direttive 89/392/CEE; 91/368/CEE; 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relativi alle macchine”.
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37 - “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.

Impianti di ascensori e montacarichi:

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- "Impianti ed esercizio di ascensori e montacarichi in servizio privato" di cui alla legge n° 1415 del 24.10.1942;
- "Regolamento per la esecuzione della legge n° 1415 del 24.10.1942;" di cui al D.P.R. n° 1767 del 24.12.1951;
- "Approvazione del regolamento per ascensori e montacarichi in servizio privato" di cui al D.P.R. n° 1497 del 29.05.1963;
- "Trasferimento ai Comuni del rilascio delle licenze per l'impianto e l'esercizio degli ascensori e montacarichi" di cui al D.P.R. n° 616 del 24.07.1977;
- "Attuazione direttiva n° 84/528/CEE relativa apparecchi sollevamento e movimentazione" Decreto Ministeriale n° 586 del 28.11.1987;
- "Attuazione direttive n° 84/529/CEE e n° 86/312/CEE relative ascensori elettrici" Decreto Ministeriale n° 587 del 9.12.1987.

Impianti elettrici:

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

Impianti idrosanitari:

- "Norme per la sicurezza degli impianti" D.M. (Ministero dello sviluppo economico) 22.01.2008 n° 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) delle Legge n. 248 del 02.12.2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- Norma UNI 9182:1987 + A1:1993 30/04/1987 - "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- "Norme" di cui alla circolare n° 183 del 16.10.1964 del Ministero della Sanità;
- "Norme" di cui alla circolare n° 231 del 22.12.1964 del Ministero della Sanità;
- "Norme" di cui alla circolare n° 190 del 21.11.1970 del Ministero della Sanità.

Impianti di riscaldamento e condizionamento:

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

Circolari U.T.O.V.:

- Circolare Ascensori e Montacarichi_1999;
- Circolare Apparecchi in pressione 2002;
- Circolare Applicativa 462 del 2002
- Circolare ex Gas, Polveri, Combustibili 2005;
- Circolare ex Sostanze esplosive 2007;
- Circolare Apparecchi di sollevamento fissi e mobili 2009.

Risparmio energetico

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 – "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";

- Decreto Presidente Repubblica 26 agosto 1993 n. 412(modificato ed integrato dal D.P.R. 21/12/1999 n°551) – “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, quarto comma, della Legge 9 gennaio 1991 n. 10”;
- Circolare 12 aprile 1994 n°233/F – “Art. 11 del D.P.R. 26/08/1993 n°412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici. Indicazioni interpretative e di chiarimento”;
- Decreto Ministeriale 6 agosto 1994 – “Recepimento delle norme UNI attuative del D.P.R. 26/08/1993 n°412 recante il regolamento per il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato”;
- Decreto Ministeriale 12 aprile 1996 (modificato e integrato dal D.M. 19/02/1997) – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”;
- Circolare Ministeriale 11 giugno 1996 n° P1143 – “Chiarimenti ed indirizzi applicativi di cui al D.M. 12/04/1996”;
- Circolare Ministeriale 30 novembre 2000 n° P1275 – “Attestazione ed aerazione dei locali di installazione di impianti termici alimentati a gas – Chiarimenti”;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 – “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”;
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 2009 , n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- Decreto Ministeriale (Sviluppo Economico) 26 giugno 2009 – “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.
- D. Lgs. 56 del 29/03/2010 Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici;
- Legge 03 agosto 2013, n. 90 – Conversione con modificazioni, del decreto-legge 04 giugno 2013, n.63 - “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”.

Tutela inquinamento atmosferico e acque – Tutela ambientale

- Legge 13 luglio 1966 n°615 – “Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico”;
- Decreto Presidente Repubblica 22 dicembre 1970 n. 1391 – “Regolamento per l'esecuzione della Legge 13 luglio 1966 n. 615 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici”;
- Circolare Ministero Interno n. 73 del 29.07.1971 – “Impianti termici ad olio combustibile o a gasolio. Istruzioni per l'applicazione delle norme contro l'inquinamento atmosferico.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Disposizioni ai fini della prevenzione incendi”;

- Circolare Ministero Interno 19 aprile 1972 n° 28 – “Chiarimenti circa l'applicazione delle norme vigenti riguardanti gli impianti termici (L.615/66-DPR 1391/70-Circ.73/71)”;
- Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n°152 (modificato e integrato ai sensi del D.Lgs. 18/02/2000 n°258) – “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/67/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;
- Decreto Ministero Ambiente 16 marzo 1998 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 – “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Materiali stradali

- "Costipamento di una terra" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 8 del 23.10.1976;
- "Densità in sito" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 22 del 3.02.1972;
- "Misti cementati" di cui alle norme C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 29 del 7.11.1972;
- "Prova Marshall sui conglomerati bituminosi" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 30 del 15.03.1973;
- "Estrazione di bitume" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 38 del 21.03.1973;
- "Percentuale dei vuoti di un conglomerato bituminoso" di cui alla norma C.N.R. del Bollettino Ufficiale n° 39 del 23.03.1973.

Normativa Specifica

- JOINT AIR FORCE – ARMY – NAVY (JAFAN) 6/9, “Physical Security Standards for Special Access Program Facilities”, 23 March 2004 and Revision I 15 June 2012;
- F.R.D., F-35 Lightning II Facilities Requirements Document Section 1: Weapon System Characteristics; Rev. J - 20 March 2013.
- F.R.D., F-35 Lightning II Facilities Requirements Document Section 2: Test Facility Requirements; Rev. J - 20 March 2013.
- F.R.D., F-35 Lightning II Facilities Requirements Document Section 3: Operational Facility Requirements; Rev. J - 20 March 2013.
- F.R.D., F-35 Lightning II Facilities Requirements Document Section 4: Training Facility Requirements; Rev. J - 20 March 2013.
- F.R.D., F-35 Lightning II Facilities Requirements Document Section 5: Depot Facility Requirements; Rev. J - 20 March 2013.
- F.R.D., F-35 Lightning II Facilities Requirements Document Section 6: Site Specific Documentation; Rev. J - 20 March 2013.
- F.R.D., F-35 Lightning II Facilities Requirements Document Section 7: Shipboard Facility Requirements; Rev. J - 20 March 2013.

Si intende valida altresì ogni altra norma vigente nel territorio nazionale in materia edilizia, che non sia in contrasto con le "Norme e Condizioni" sopra richiamate, nonché con quanto precisato con il presente Documento.

CAPO 3 - STRUTTURE

3.1 - MODALITÀ DI ESECUZIONE E MISURAZIONE DI OGNI LAVORAZIONE

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA

Sono comprese le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la realizzazione delle opere edili di cui al presente documento, che devono essere consegnate complete di ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte e devono essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorché, se i relative progetti fossero stati approvati dalla D.L. Si ricorda espressamente che l'Appaltatore deve obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportate tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefissato.

Vengono riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati e che siano ordinate per scritto dalla D.L.

Si stabilisce pertanto che:

- quanto risulta negli elaborati descrittivi e nelle tavole di progetto allegate, definisce in modo necessario e sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente alle Ditte Concorrenti una idonea valutazione dell'appalto stesso;
- gli elaborati descrittivi possono anche non comprendere tutti i particolari delle forniture con tutti i magisteri.

L'Appaltatore è tenuto perciò ad eseguire, compresi nel prezzo forfetario contrattuale, tutti i lavori necessari a rendere le opere complete di tutti i loro particolari finiti a regola d'arte e funzionanti; la rappresentazione grafica, per quanto accurata, non comprende e non può comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni installative di dettaglio.

3.2 - OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE

NOTE GENERALI

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per fornire un'opera completa e rispondente alle regole d'arte in aggiunta a quanto indicato nel contratto tra Stazione Appaltante e Appaltatore.

ONERI DI CANTIERE

Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli allacciamenti, approvvigionamenti, opere e relativi consumi per la conduzione del cantiere e l'esecuzione delle opere in appalto e i seguenti ulteriori oneri:

- montaggio e rimontaggio di apparecchiature che, a giudizio insindacabile della D.L., possono compromettere la buona esecuzione di altri lavori in corso d'opera;
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli elementi da installare per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc, in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo. Se necessario, provvedere ad operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura;
- pulizie e trattamenti degli elementi da installare per garantirne la perfetta posa in opera;
- fornitura e manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorre per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni,

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dal CSE a scopo di sicurezza;

- oneri di raccolta, differenziazione e smaltimento dei materiali di risulta o degli imballaggi secondo le norme localmente vigenti;
- smontaggio e rimontaggio in opera di materiali forniti che abbiano difficoltà di posa in opera per dimensione dei vani di accesso, peso da sollevare o altro insindacabile motivo definito dalla D.L.

DISEGNI DI CANTIERE

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le caratteristiche dei materiali (mediante note, etichette o altri elementi identificativi);
- disegni quotati per la realizzazione di opere murarie, controsoffittature posizionamento serramenti, ecc.).

Modifiche e lavori non previsti possono succedersi varie volte nel corso dei lavori e l'Appaltatore deve procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.

Gli elaborati per l'approvazione vanno consegnati alla D.L. in triplice copia; una viene restituita firmata ed approvata, oppure approvata con riserva oppure respinta. In quest'ultimo caso l'Appaltatore non può procedere con i relativi lavori, ma deve sottoporre nuovi elaborati ed è responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al Programma Lavori concordato.

Nel caso dell'approvazione con riserva deve apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

È comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L.

DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE

È compito dell'Appaltatore:

- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutti i materiali soggetti ad omologazione.

Detta dichiarazione deve elencare: tipo di materiale, marca, numero di omologazione, termine di validità.

SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI

Qualità e provenienza dei materiali:

- i materiali impiegati devono rispondere alle norme in vigore. Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi. Ogni approvazione rilasciata dalla D.L. non costituisce implicita autorizzazione in deroga

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

alle norme facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

Standard di qualità:

- i materiali da impiegare per la realizzazione delle opere che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.L.

Materiali in cantiere:

- dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali da impiegare nell'esecuzione delle opere devono essere approvati dalla D.L. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali;
- l'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e alla regola d'arte;
- la D.L. ha la facoltà di rifiutare quei materiali che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali;
- la D.L. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione dei materiali posati, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'Appaltatore.

Opere da ricoprire:

- l'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.L. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

DOCUMENTAZIONE FINALE

Note generali

A lavori ultimati, in coincidenza del Certificato di Ultimazione Lavori, l'Appaltatore deve fornire la documentazione finale qui sotto elencata. La mancata consegna di tale documentazione rende l'Appaltatore responsabile per i conseguenti ritardi che vi possano essere rispetto al Programma Lavori.

Disegni finali:

- i disegni finali di cantiere, dovranno essere aggiornati e perfettamente corrispondenti alle opere realizzate, con l'indicazione del tipo e delle marche dei materiali posati. Dovranno essere forniti in numero 3 copie entro robuste cartelle in plastica per una facile consultazione ed una buona conservazione e numero 1 copia su supporto informatico.

Manuali d'uso e manutenzione:

- a lavori ultimati sarà cura dell'Appaltatore redigere il manuale d'uso e manutenzione comprendente le norme di riferimento, le istruzioni per la manutenzione e/o sostituzione delle componenti secondo le tempistiche necessarie a garantire l'ottimale stato di mantenimento delle diverse componenti;
- si vuole qui precisare che non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni elemento con fotografie, distinte tecniche, ecc.
- tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

rapida degli elementi;

- dovranno essere fornite numero 3 copie. Ogni copia è costituita da uno o più volumi rilegati con copertina in pesante cartone plastificato.

Liste ricambi, materiali di consumo ed attrezzi:

- una lista completa delle parti di ricambio consigliate per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni;
- accanto al nome di ogni singola ditta fornitrice di materiali deve essere riportato indirizzo, numero di telefono e, possibilmente, indirizzo di posta elettronica e fax, al fine di reperire speditamente le eventuali parti di ricambio;
- una lista completa di materiali di consumo, quali intonaci, pitture, vernici ecc. con precisa indicazione di marca, tipo e caratteristiche tecniche;
- una lista completa di attrezzi, utensili e dotazioni di rispetto necessari alla conduzione ed ordinaria manutenzione, ivi inclusi eventuali attrezzi speciali per il trattamento degli elementi.

Buone regole dell'arte:

- tutte le opere devono essere realizzate, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE

Le verifiche e prove da prevedere sono le seguenti:

- verifiche e prove preliminari;
- verifiche in officina e prove in fabbrica;
- verifiche e prove in corso d'opera;
- verifiche e prove definitive.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'Appaltatore in contraddittorio con la D.L. e in presenza dei collaudatori.

CONSISTENZA DELLE VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

In linea generale consistono nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali sia in corso d'opera.

Tali verifiche preliminari sono eseguite utilizzando personale ed attrezzature messa a disposizione dell'Appaltatore.

Gli oneri per tali verifiche sono inclusi nell'importo del contratto.

OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è obbligato:

- all'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro o di stanze o parti campione di opera ogni volta che questo sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- alla rigorosa osservanza delle disposizioni fornite dalla direzione lavori nell'espletamento di tutte le attività di propria competenza come previste dall'art. 124-125-126 del D.P.R. 554/1999;
- alla presentazione di tutti i progetti costruttivi ritenuti necessari dalla direzione lavori per l'esecuzione delle opere;

- alla consegna, entro 45 gg. dall'ultimazione delle opere, di tutti gli as-built, le certificazioni, i manuali ed ogni altro documento richiesto dalla D.L.;
- al rispetto di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza previsti dalla normativa vigente, dal PSC e di tutti gli ordini disposti dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- a lavorare, se richiesto dalla D.L. o se necessario per garantire la ultimazione nei tempi utili, in giornate festive o su due o più turni giornalieri con presenza di personale che presenza adeguatamente alla sovrapposizione dei turni per garantire la continuità delle lavorazioni.

3.3 - SISTEMAZIONI DEI TERRENI E DEMOLIZIONI

RIMOZIONI E DEMOLIZIONI

Prima di dare inizio alle operazioni di sradicamento delle ceppaglie, della rimozione di tutti gli arbusti e della vegetazione presente nell'area oggetto di intervento e di scotico (opere tutte comprese nell'appalto, anche se non espressamente indicate) si procederà alle demolizioni di eventuali trovanti e manufatti di qualsiasi genere e dimensione esistenti sul terreno dell'insediamento o in corrispondenza del quale è prevista la realizzazione di opere in progetto, provvedendo al carico e trasporto a discarica dei materiali di risulta non ritenuti idonei per successivi impieghi, previa autorizzazione della D.A./D.L. Il Concessionario dovrà inoltre ottenere tutti gli eventuali permessi prima di procedere alle demolizioni, quali ad esempio Soprintendenza, enti erogatori acqua, gas, etc.

NORME GENERALI

L'Appaltatore deve porre in opera tutte le opere provvisorie di sostegno del terreno: protezioni, sbadacchiature, rinforzi e puntelli che si rendessero eventualmente necessari come pure gli sbarramenti e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori. Le lavorazioni devono venire limitate alle parti ed alle dimensioni stabilite in progetto e/o dalla D.A./D.L. Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero danneggiate altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

Sarà onere dell'Appaltatore il trasporto di tutti i materiali di risulta fino al piano di carico ed il successivo trasporto a discarica autorizzata, la pulizia sistematica e finale delle aree di cantiere o altre poste in prossimità dello stesso. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.A./D.L., dovranno essere accuratamente trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.A./D.L. stessa.

Sono inoltre a carico della ditta appaltante:

- l'esecuzione di tutte le opere provvisorie di puntellazione, passerelle, protezioni, ecc. e quanto altro necessario allo svolgimento dei lavori in condizioni di assoluta sicurezza;
- tutti gli oneri e magisteri necessari per dare le opere perfettamente idonee alle successive opere di ricostruzione;
- tutti gli oneri conseguenti al fatto di dover operare al di fuori dei normali orari di lavoro ed eventualmente in giornata festiva;
- tutte le opere di sostegno provvisorie, durante lo svolgimento dei lavori, anche se non espressamente indicate in progetto, necessarie a preservare l'accessibilità agli edifici esistenti.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Tutti i rottami e le macerie devono essere trasportati alle pubbliche discariche, previe eventuali ulteriori suddivisioni o disfacimenti; la D.A./D.L. ha tuttavia la facoltà di prescrivere che parte dei materiali di risulta, se riconosciuti idonei, vengano successivamente riutilizzati. L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione nelle operazioni di scavo per l'interferenza con i sottoservizi esistenti; sarà a carico dell'Appaltatore l'onere per la verifica dei sottoservizi stessi ed eventualmente, in caso di interferenza con le strutture in progetto, lo spostamento di tubazioni, pozzetti ed il ripristino a perfetta regola d'arte di tutte le opere. Sarà altresì a carico dell'Appaltatore il ripristino dei sottoservizi danneggiati durante lo svolgimento dei lavori. Nella realizzazione delle opere stradali, sarà a carico dell'Appaltatore il ripristino completo delle strutture, le finiture stradali, i rappezzi, i raccordi di pavimentazione e finitura con le zone non interessate dall'intervento.

DISCARICHE NORMALI E SPECIALI

Tutti i materiali provenienti dagli scavi di ogni genere, dalle demolizioni e da smantellamento di opere provvisorie e/o baraccamenti di cantiere devono essere trasportati alle pubbliche discariche autorizzate, ad esclusione di quelli necessari al successivo riutilizzo e/o quelli per cui la D.A./D.L. ha prescritto l'accatastamento presso un deposito o in cantiere. Il reperimento, la disponibilità, l'accessibilità e l'idoneità delle discariche deve essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa ed a totale sua cura e spesa.

Qualora si dovesse rimuovere o demolire materiale classificato ad alto rischio ambientale o che comunque necessiti il trasporto in idonee discariche speciali l'Appaltatore dovrà farsene carico secondo le modalità e le normative vigenti.

OPERE PROPEDEUTICHE E OPERE DI CANTIERE

L'Appaltatore dovrà verificare la presenza di sottoservizi sulle aree interessate ai lavori. I sottoservizi eventualmente individuati dovranno essere spostati secondo indicazione della D.A./D.L. su aree esterne, mantenendoli in piena funzionalità. L'Appaltatore del presente lotto di appalto dovrà predisporre la recinzione di cantiere secondo le indicazioni riportate nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento. L'Appaltatore dovrà realizzare i cancelli di accesso pedonali e carrabili per accesso all'area cantiere.

È fatto obbligo all'Appaltatore di sgomberare tutti i locali e gli ambienti oggetto di demolizione dai loro arredi, dal mobilio e da tutte le altre attrezzature presenti all'interno o comunque limitrofi. Tutto secondo indicazioni della D.L. e da quanto prescritto nel progetto. L'Appaltatore, inoltre, dovrà a sue spese e cura, provvedere al sezionamento di tutti gli allacciamenti impiantistici che collegano gli edifici da demolire alla rete pubblica o ad eventuali reti interne (es. generatori, gruppi elettrogeni, ecc.). Preventivamente a tutte le operazioni di demolizione, sarà fatto obbligo all'Appaltatore di ottenere tutte le autorizzazioni specifiche da qualsivoglia ente (Soprintendenza, enti erogatori acqua, gas, ecc.).

BONIFICA E SMALTIMENTO MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

L'intervento non prevede la rimozione di materiali contenenti amianto; nel caso in cui, durante l'avanzamento dei lavori, siano rinvenuti materiali contenenti amianto, sarà necessario adottare la procedura speciale di bonifica, con predisposizione del piano specifico di rimozione amianto e relative opere di bonifica, nel rispetto delle misure e metodologie previste nel D.M. 6/9/94:

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

"Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica dei materiali contenenti amianto (MCA) presenti nelle strutture edilizie" per la bonifica di amianto presente nelle opere da demolire. Sarà cura dell'Appaltatore individuare ditta specializzata per la compilazione del piano di bonifica e la rimozione dei materiali che sono riportati negli elaborati grafici di progetto.

Si dovrà procedere come di seguito sommariamente indicato:

- confinamenti delle aree di intervento;
- accurata rimozione degli elementi;
- incapsulamento in teli di polietilene;
- posizionamento materiali su pallets;
- trasporto in zona riservata per deposito temporaneo;
- pulizia finale dell'area sottoposta a bonifica;
- trasporto dei rifiuti mediante l'utilizzo di vettore iscritto all'Albo Gestori;
- smaltimento rifiuti presso discariche autorizzate;
- redazione formulari e registro di carico e scarico in conformità alla normativa vigente.

Resta inteso che il prezzo di appalto comprenderà:

- redazione e presentazione alla Azienda Sanitaria competente per territorio del piano di lavoro;
- approntamento di cantiere, allestimento dei dispositivi di protezione individuale, delimitazione dell'area, segnaletica di avviso e pericolo;
- trattamento con prodotti incapsulanti e confezionamento in doppi sacchi marchiati;
- campionamenti ambientali e/o personali in microscopia ottica in corso d'opera, secondo le prescrizioni dell'ASL competente;
- perfetta pulizia finale a conclusione della bonifica con campionamenti finali;
- trasporto e smaltimento dei rifiuti;
- oneri per sopralluogo con l'Ente di controllo;
- relazione finale;
- esecuzione e stesura di mappatura e materiali contenenti amianto mediante analisi massima.

A lavorazioni ultimate l'Appaltatore, attraverso la ditta specializzata, dovrà consegnare al Committente copia di certificati, omologazioni, relazioni e nulla osta dell'intervento.

3.4 - SCAVI E RINTERRI

Gli scavi saranno conformi alle indicazioni contenute nelle relazioni geologica, geotecnica e strutturale in cui si stabilirà la quota di posa delle fondazioni. Prima di procedere agli scavi sarà obbligo ed onere dell'Appaltatore verificare la presenza e lo stato di consistenza di sottoservizi. Sono comprese nelle opere di scavo le prestazioni vere e proprie per la loro esecuzione e le prestazioni accessorie quali:

- il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- la puntellatura e l'armatura di pareti e scarpate e successivo disarmo comprese le perdite parziali e totali dei legnami e ferri;
- le impalcature, i ponti, le costruzioni provvisorie per palleggiamento e trasporto dei materiali, ivi comprese le sistemazioni di rampe e vie d'accesso;
- la raccolta e l'allontanamento delle acque superficiali delle aree di scavo;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- la sistemazione e regolarizzazione delle pareti e del fondo dello scavo;
- il deposito temporaneo delle materie a lato dello scavo, il carico sui mezzi di trasporto e il loro trasporto a discarica pubblica;
- la stabilizzazione del fondo dello scavo.

Le operazioni di scavo sono comprensive di ogni di onere, qualunque sia la natura del terreno da scavare e qualunque siano gli eventuali lavori accessori dovuti alla presenza di macigni, conglomerati, costruzioni preesistenti, canali di fognature, infiltrazioni d'acqua. I materiali provenienti dagli scavi che, a giudizio della D.L. sono ritenuti idonei per lavori di costruzione (sabbie, ghiaie, pietre, ciottoli, ecc.) appartengono di diritto al Committente. I materiali idonei ad essere riutilizzati per riempimenti o rinterri saranno depositati nell'ambito del cantiere senza provocare intralci. In caso di rinvenimenti di oggetti di valore intrinseco od archeologico questi spettano di diritto al Committente, salvo quanto su essi possa competere allo Stato. Il piano di appoggio degli scavi sarà in genere orizzontale e, prima dell'esecuzione di qualsiasi lavorazione successiva, dovrà essere verificato e accettato dalla D.L. Qualora le sezioni di scavo fossero eccedenti rispetto ai limiti previsti dal progetto o indicati dalla Direzione Lavori, l'appaltatore dovrà ripristinare i profili corretti senza aver diritto a compensi derivanti dallo scavo dei volumi eccedenti e dai lavori necessari al ripristino delle quote e delle sagome corrette. Le superfici delimitanti gli scavi dovranno risultare regolarizzate in modo che le massime rientranze e le massime sporgenze non eccedano i 5 cm. rispetto al profilo ordinato. In caso di franamenti e smottamenti di pareti e scarpate degli scavi, in caso di insufficientemente puntellatura e armatura, l'Assuntore sarà responsabile di eventuali danni a persone o cose e a suo onere saranno i relativi lavori di sgombero, di ripristino.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

SCAVI ALL'APERTO

I lavori saranno eseguiti ottemperando scrupolosamente a tutte le norme di legge emanate in proposito e alle disposizioni di seguito riportate. Ogni cantiere di scavo deve avere una dotazione sufficiente di legname, profilati metallici, pannelli, ecc. sia per le necessità normali che per interventi di emergenza. Se lo scavo richiede puntellamenti non continui, questi si devono disporre in modo da non ostacolare le eventuali manovre entro lo scavo e saranno applicati contro il terreno con interposizione di tavolati e/o pannelli di altro materiale idoneo che ripartiscano le spinte sopra una superficie più estesa. Se il terreno presenta così poca consistenza da obbligare ad armare le scarpate dello scavo con un rivestimento continuo, questo si deve attuare con un robusto tavolato o altro sistema da approvare da parte della Committente, anche a due strati, con disposizione ortogonale; contro di esso si appoggeranno i puntelli lignei, di acciaio, ecc. in varie direzioni e altezze. Si devono inoltre predisporre vie di scolo con possibilità di raccolta per le acque piovane effettuate al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione saranno eseguiti fino alla profondità ordinata dalla D.L. in sede di cantiere. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di conseguenza sono perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori avrà la piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Assuntore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi. avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con prezzi contrattuali stabiliti per le varie

profondità da raggiungere. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per fondali interessanti terreni e stratificazioni inclinate, essi potranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradoni ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione saranno, come di norma, eseguiti a pareti verticali sostenute con convenienti armature e sbadacchiature. Gli scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente per la realizzazione della fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo rinterro del vuoto rimasto intorno alle strutture di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente l'Impresa procederà, senza ulteriori compensi, a riempire i vuoti che rimangono attorno alle strutture eseguite con riseghe in fondazione. Per aumentare la superficie di appoggio la Direzione dei Lavori potrà ordinare che lo scavo del tratto terminale di fondazione, per un'altezza sino ad un metro, venga allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante, nelle quantità e con la robustezza che la qualità delle materie da asportare richiede, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie.

SCAVI GENERALI O DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale, o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato ed inoltre quegli scavi chiusi da pareti su tutti i lati nei quali la larghezza risulta maggiore della profondità e che siano in ogni caso accessibili e agibili dai mezzi meccanici di scavo e trasporto anche con la creazione di opportune rampe di accesso costituite con terreno sia esso proveniente dagli scavi o da cave di prestito.

SCAVI A SEZIONE RISTRETTA OD OBBLIGATA

Per scavi a sezione ristretta od obbligata o scavi di fondazione si intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticali, riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. L'Impresa è tenuta ad evitare l'afflusso entro gli scavi di fondazione di acqua proveniente dall'esterno. Nel caso che ciò si verifichi resta a suo totale carico la spesa per i necessari aggrottamenti.

SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dare luogo sia alla costruzione di muri o di pilastri di fondazione propriamente detti, sia alla realizzazione di opere di sottofondazione atte al consolidamento delle strutture fondali. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli atti per dare luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo del debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con la circolare 6 novembre 1967, n. 3797 del servizio Tecnico Centrale. Le profondità, indicate nei disegni di progetto, sono perciò di semplice avviso e la D.L. avrà piena facoltà di variarle nella misura che riterrà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compite le opere in fondazione gli scavi saranno diligentemente rinterrati e costipati con materie provenienti dal cantiere o di nuova fornitura, sino al piano del terreno naturale primitivo. Si ribadisce che gli scavi delle fondazioni dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli opera ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature o murature in genere.

FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA

Per piano di posa si intende il piano del terreno predisposto per la posa del magrone di sottofondazione, la formazione di rilevati o l'allettamento per posa di tubazioni e sottoservizi. Esso potrà essere costituito da terreno naturale o da terreno sottoposto a costipamento. Le aree scavate saranno rullate fino al raggiungimento del grado di compattezza richiesto. Le caratteristiche di deformabilità saranno accertate in modo rigoroso e dovranno ritenersi rappresentative sul lungo periodo con condizioni climatiche e idrologiche sfavorevoli. Il conseguimento dei valori minimi di deformabilità sarà ottenuto compattando il fondo scavo mediante rullatura eseguita con mezzi consoni alla natura del terreno. Dove le caratteristiche del terreno rendessero inefficace la rullatura, si procederà, previo ordine della D.L., ad interventi di bonifica con l'impiego di materiali idonei adeguatamente compattati.

Il terreno dei piani di posa dei rilevati sarà costipato alle quote di progetto misurate dal piano finito. Nel caso in cui dovessero essere rinvenuti, alla profondità prevista, strati contenenti sostanze torbose minerali ad elevata concentrazione di umidità e/o plasticizzati, si dovrà approfondire lo scavo, rimuovere totalmente i materiali incoerenti e sostituirli con materiali aventi un indice plastico adeguato.

RINTERRI

Si comprendono nella voce rinterri quelle operazioni derivanti dagli scavi precedenti, cioè quelle occorrenti per lo scarico dei materiali provenienti da scavi, depositi vari, da disporsi a strati ben sistemati, costipati, spianati e livellati secondo i dati di progetto, le norme del presente Disciplinare e gli ordini impartiti dalla D.L. I rinterri saranno eseguiti con nuovi materiali o, su indicazione della D.L. con il materiale provenienti dagli scavi. L'operazione di compattazione dovrà essere eseguita dall'Appaltatore con idonei mezzi meccanici in conformità alle prescrizioni di progetto. I lavori di prelievo e trasporto dovranno effettuarsi senza arrecare danni alle proprietà vicine e ai fondi di accesso; ogni danno sarà a carico dell'Impresa. È vietato effettuare riporti contro strutture di recente costruzione.

SOTTOFONDI CON MISTO GRANULARE STABILIZZATO

Per la formazione dei sottofondi si utilizzerà una miscela di terre stabilizzate granulometricamente. La frazione grossa di tale miscela (trattenuta al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaia, frantumati, detriti di cava, o altro materiale ritenuto idoneo da D.L.

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma e i requisiti di compattezza richiesti. Dovrà essere ripulito da materiale estraneo.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 7 cm e dovrà presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. Lo spessore da assegnare al sottofondo è indicato sui disegni di progetto.

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo e uniforme particolarmente concorde a quello delle curve limite:

Serie di Crivelli e Setacci UNI (mm)	Miscela Passante Totale in Peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75-100
Crivello 25	60-87
Crivello 10	35-67
Crivello 5	25-55
Setaccio 2	14-40
Setaccio 0,4	6-12
Setaccio 0,075	2-4

- perdita di peso alla prova "Los Angeles" eseguita sulle singole pezzature: inferiore al 30%;
- equivalente in sabbia misurata in frazione passante al setaccio 4 ASTM: compreso tra 25 e 65. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere elevato dalla D.L. in funzione della provenienza e delle caratteristiche dei materiali;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (materiale passante al crivello 25) non minore di 50.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti punti A, B, C, D; salvo nel caso citato al punto D in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate mediante prove di laboratorio che l'Appaltatore avrà cura di presentare a tempo opportuno. L'eventuale aggiunta di acqua per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, dovrà essere effettuata mediante dispositivi spruzzatori.

Queste operazioni non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzante anticapillare. Verificandosi un eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso verrà rimosso e ricostituito.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare, in ogni punto, la prescritta granulometria.

PROVE E ACCETTAZIONI

Al termine delle operazioni di scavo è fatto divieto intraprendere qualsiasi opera di fondazione o di formazione di rilevato, se prima la D.L. non abbia verificato ed accettato i piani di posa degli scavi. Le prove, previste nei documenti contrattuali o disposte dalla D.L. e dai collaudatori,

saranno eseguite secondo le normative tecniche vigenti, a totale cura ed onere dell'Impresa. Per accertare la conformità delle opere eseguite alla prescrizioni di progetto sarà effettuata una ricognizione di tutti le lavorazioni e saranno effettuati i seguenti controlli:

- che le prove su piastra e le prove di densità abbiano rispettato i valori di addensamento e di deformabilità prescritti negli elaborati progettuali;
- che siano state rispettate le quote altimetriche e planimetriche indicate sui disegni di progetto;
- che le pendenze abbiano andamento uniforme.

Le opere ritenute non conformi, non saranno accettate dalla D.L. e l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spesa, al loro adeguamento, secondo le indicazioni impartite dalla D.L. E' fatto divieto intraprendere qualsiasi lavorazione successiva, se prima la D.L. non abbia verificato ed accettato le opere di scavo e di preparazione dei piani di posa.

La fase di collaudo provvisorio corrisponderà all'atto di accettazione da parte della D.L. delle opere eseguite, secondo quanto precedentemente descritto.

COLLAUDO DEFINITIVO

Il collaudo definitivo sarà eseguito secondo quanto previsto nei documenti contrattuali e richiesto dal collaudatore. Si precisa inoltre quanto segue.

Sarà effettuata una ricognizione di tutte le opere eseguite per accertare che nel periodo di tempo trascorso dal collaudo provvisorio non si siano manifestati cedimenti, segni di degrado o altri danni.

3.5 - ESECUZIONE DI OPERE DI GENIO CIVILE EDILE

ACCETTAZIONE, QUALITÀ, IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI

Ogni materiale, fornitura, dotazione e/o apparecchiatura prevista nelle opere oggetto d'appalto dovranno preventivamente essere approvate dalla Stazione Appaltante e, pertanto, è fatto obbligo all'Appaltatore, prima della messa in opera definitiva di ogni magistero, di ottenere la preventiva autorizzazione. I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle Leggi e Regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono destinati. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni del Capitolato Generale.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori. I materiali provveranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provveranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano ai requisiti qualitativi e prestazionali di seguito indicati.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza delle forniture ai requisiti richiesti, sarà comprovata per mezzo di attestati di conformità corredati da idonea documentazione e/o certificazione rilasciati dal produttore. I materiali dovranno provenire da produttori di provata

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

capacità e serietà in grado di assicurare forniture con caratteristiche costanti.

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

DESCRIZIONE MATERIALI

Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali in percentuali dannose, in particolare per solfati e cloruri, e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Leganti

Calci, pozzolane, leganti idraulici, leganti idraulici speciali

L'approvvigionamento dei leganti potrà avvenire sia ricorrendo al prodotto sfuso che a quello confezionato in sacchi sigillati su cui dovranno essere chiaramente indicati il peso, la qualità del legante, lo stabilimento di produzione, la quantità di acqua occorrente per il confezionamento di una malta normale e le resistenze minime a trazione ed a compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori o sul registro dei getti; la conservazione dei leganti dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname appositamente approntati a cura dell'Impresa. 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.

Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231, che prende in considerazione i seguenti tipi di calce:

- la calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5%;
- le calci idrauliche, che dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche");
- le caratteristiche chimico fisiche dovranno essere conformi alla norma tecnica UNI EN 459-1.

Cementi e Agglomerati Cementizi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i 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 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. 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.

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 dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

Leganti Idraulici Speciali

I cementi a presa rapida, dovranno rispondere alle sopraindicate norme sui cementi ed essere conservati al riparo dall'umidità; le modalità di posa in opera dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore e, gli sfridi, a presa avvenuta, dovranno essere portati a rifiuto.

I cementi privi di ritiro, costituiti da cemento portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:

- assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento (UNI 6555);
- consistenza (slump) compresa fra i valori di 14-20 cm;
- assenza di acqua essudata (bleeding) UNI 7122;
- buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa (UNI 7123/72);
- ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti (UNI 10020/72);
- resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione (UNI 6132/72, 6235/72, 6556).

Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi dovranno essere trasportati a rifiuto. L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.

Inerti

Gli inerti da impiegarsi nella formazione di conglomerati cementizi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. LL 14 gennaio 2008. 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.

Ghiaia e Pietrisco

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. Le dimensioni dovranno essere sempre compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato. Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

Sabbia

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%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Nella composizione delle malte, per sabbie ordinarie si intenderanno quelle in cui i grani passano attraverso lo staccio avente fori circolari di due millimetri di diametro. La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968, dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996 e dal D.M. LL. 14 gennaio 2008.

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1. 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. Nella composizione delle malte da intonaco e raffinamenti di superfici, le sabbie saranno costituite da granuli di diametro non superiore ad un millimetro per gli strati grezzi. La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.

CALCESTRUZZI A PRESTAZIONE GARANTITA E CLASSI DI LAVORABILITÀ

Nel caso in cui il cemento sia approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità; l'immagazzinamento del cemento nei silos deve essere effettuato senza miscelare tipi diversi. L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementifici che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori un impegno, assunto dai cementifici prescelti, a fornire cemento per il quantitativo previsto, ed in corrispondenza ai requisiti chimici e fisici di legge. Le prove su legante dovranno essere ripetute su di una partita, qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle sue qualità.

Additivi

Gli additivi per calcestruzzi e malte sono sostanze chimiche che, aggiunte in piccole dosi agli impasti, hanno la capacità di modificarne le proprietà. In base a normative UNI specifiche, gli additivi per impasti cementizi sono classificati in funzione delle caratteristiche prestazionali di seguito elencate:

- fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

fluidificanti-acceleranti; antigelo- superfluidificanti.

L'appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere indicate le quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti, in presenza della D.L. In relazione alla tipologia di appartenenza, gli additivi dovranno possedere caratteristiche conformi a quelle prescritte dalle rispettive norme UNI (Fluidificanti 7102, superfluidificanti 8145, agenti espansivi non metallici 8146) e dal D.M. 26.03.1980. I fluidificanti ed i superfluidificanti se utilizzati come "riduttori d'acqua" dovranno consentire una consistente riduzione del dosaggio d'acqua, mantenendo inalterata la lavorabilità dell'impasto, pari ai seguenti valori:

- fluidificanti su malta 6%;
- fluidificanti su calcestruzzi 5%;
- superfluidificanti su malta 10%;
- superfluidificanti su calcestruzzi 10%.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6.

ARMATURE PER CALCESTRUZZO, ACCIAI PER STRUTTURE, MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

Materiali Ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglia e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le norme di accettazione e di resistenza in vigore. In particolare, a seconda delle diverse modalità di impiego, i materiali stessi (acciaio tondo in barre, liscio o ad aderenza migliorata per C.A., acciaio in barre, fili o trefoli per C.A. precompressi, piatti o profilati per strutture metalliche ecc.) dovranno essere conformi a tutte le norme di cui al D.M.LL. PP. 14/01/2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

Designazione, definizione e classificazione sono conformate dalle seguenti normative:

- UNI EN – 10020 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio;
- UNI EU 27 Designazione convenzionale degli acciai;
- UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni e classificazioni;
- ISO J083 Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata. Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub argomenti di cui alla classifica UNI.

Acciai per Armature

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 14 gennaio 2008 e relativa circolare esplicativa.

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicare l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine. Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi ha quella di spedizione. I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti ai gruppi di diametri definiti dal D.M. citato ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

Acciaio per Barre Tonde Lisce e ad Aderenza Migliorata

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dai campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2., Parte 1, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/la (1990), UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

Acciaio per Armature B450C, Laminato a Caldo

Barre ad aderenza migliorata in acciaio:

- | | |
|---|--------------------------------|
| • tensione caratteristica di snervamento: | $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa};$ |
| • tensione caratteristica di rottura: | $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa};$ |
| • valore minimo di $k = (f_t / f_y)$: | $1.15 \leq k \leq 1,35;$ |
| • tensione di snervamento nominale $(f_y / f_y, \text{nom})k$: | $\leq 1.25;$ |
| • deformazione caratteristica al carico massimo: | $\epsilon_{uk} \geq 7.5\%;$ |
| • modulo di elasticità E_s : | $200 \text{ GPa}.$ |

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR UNI 10020 71.

Acciaio in Fili Lisci o Nervati

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel calcestruzzo armato, alle proprietà indicate all'interno delle "Norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 14.01.2008).

Reti di Acciaio Elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel D.M.LL.PP. 14 gennaio 2008.

Acciai per Cemento Armato Precompresso

Gli acciai per armature da precompressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in fasci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che,

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento. Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere esente da saldature. Sono ammesse le saldature sui fili componenti le trecce effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché le saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate. Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 2.3., Parte 1, delle "Norme tecniche" (D.M. 14.01.2008), nonché le altre disposizioni che, in materia, venissero successivamente emanate.

Acciai per Strutture Metalliche

I materiali da impiegare per la realizzazione di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nelle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni. La progettazione strutturale è inoltre soggetta al rispetto dell'Eurocodice 3 per le strutture in acciaio e all'Eurocodice 4 per le strutture miste acciaio, calcestruzzo. Gli acciai di uso generale da impiegare, saranno laminati a caldo in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi, anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo, e dovranno essere del tipo S235, del tipo S275 o del tipo S355 definiti, come classificati dalle norme UNI EN 1993-1-1 e UNI EN 10025-2:g.

Tipologia acciaio	Spessore nominale dell'elemento t [mm]
t ≤ 40 mm	40 mm < t ≤ 80 mm

Classe di Resistenza	Classe di Resilienza	fy [MPa]	fu [MPa]	fy [MPa]	fu [MPa]
S 235	JR	235	360	215	360
S 275	JR	275	430	255	410
S 355	JR	355	510	335	470
S 355	JO	355	510	335	470

Sono richieste anche le seguenti caratteristiche:

- rapporto fra tensione di rottura e tensione di snervamento $f_u / f_y \geq 1.10$;
- deformazione di rottura $\epsilon_u \geq 15 \%$;
- rapporto tra le deformazioni di rottura e di snervamento $\epsilon_u \geq 15 \epsilon_y$

(con $\epsilon_y = f_y / E$).

La classe di resilienza dell'acciaio è definita secondo le indicazioni contenute nell'Eurocodice 3, parte 1-10. Per i profilati cavi, oltre agli acciai S235, S275 e S355 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche contenute nel paragrafo "Norme Tecniche".

Bulloni per Carpenteria Metallica

Bulloni ad alta resistenza con viti di classe 8.8 e 10.9. Dadi e rosette associati secondo prescrizioni Eurocodice 3, parte 1-8.

Profilati, barre e larghi piatti di uso generale

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla norma di unificazione: UNI EN 10163/1/2/3. Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od

altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO

Le opere di cemento armato normale incluse nell'opera appaltata saranno eseguite in base ai disegni che compongono il progetto, alle prescrizioni della normativa vigente e agli ordini impartiti dalla D.L. in sede di cantiere.

La Committenza fornirà il progetto completo dei calcoli statici delle opere incluse nell'appalto. Prima dell'inizio dei lavori e delle provviste, l'Impresa dovrà verificare di detti calcoli, prendere conoscenza del progetto e controllare i calcoli statici a mezzo di ingegneri di sua fiducia quindi, dichiarare per iscritto di avere effettuato tali operazioni, di concordare nei risultati finali, di riconoscere il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera. Le eventuali osservazioni dovranno essere formulate per iscritto alla Direzione dei Lavori entro i termini concordati dalla consegna dei lavori soltanto qualora si ravvisi la mancanza dei dovuti coefficienti di sicurezza, inosservanza delle prescrizioni regolamentari vigenti o discordanze tra i vari elaborati progettuali. Qualsiasi altra osservazione non verrà presa in considerazione e l'eventuale ritardo non può dare diritto a proroghe per la ultimazione dei lavori entro il termine contrattuale. Tutti gli elaborati strutturali dovranno essere presentati con eventuali osservazioni a mezzo lettera raccomandata con ricevuta di ritorno entro i termini stabiliti dai documenti contrattuali. L'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori i disegni esecutivi con i calcoli statici di tutte le opere provvisionali quali centine ed armature di sostegno che la Direzione Lavori potrà accettare oppure far modificare per motivate ragioni.

L'esame di verifica da parte della Direzione Lavori dei calcoli statici delle opere provvisionali e delle armature di sostegno, ecc. non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori, essa Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere e, di conseguenza, essa dovrà rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi. Dal Giornale dei Lavori del cantiere dovranno risultare tutte le approvazioni degli elaborati di progetto e di calcolo delle strutture, centine, puntellazioni, tutti gli ordini relativi all'esecuzione dei getti e disarmo, nonché le date di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

L'Impresa, a sua cura e spese, sarà tenuta a presentare, in tempo utile, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera, all'esame della D.L. i seguenti documenti:

- disegni delle armature sviluppati con tutte le misure ed i raggi dei mandrini che verranno usati per la lavorazioni delle barre di armatura;
- campioni dei materiali che intende impiegare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- studio granulometrico per ogni tipo di classe di calcestruzzo;
- tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua cemento, nonché il tipo ed il dosaggio degli additivi che intenda eventualmente usare, al fine di raggiungere le resistenze caratteristiche indicate nei disegni esecutivi;
- tipo di impianto di confezionamento, i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- risultati delle prove preliminari sui cubetti di calcestruzzo, eseguite con le modalità previste dalle vigenti norme tecniche.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

In ogni tavola dei disegni esecutivi forniti dalla Committenza saranno indicate le caratteristiche dei materiali impiegati, in particolare la classe di resistenza del calcestruzzo e il tipo di acciaio; in quelli relativi agli orizzontamenti sarà riportata per esteso l'analisi dei carichi.

Se previsto dai documenti contrattuali, l'Impresa ha obbligo di costituire nell'ambito del cantiere un laboratorio dotato delle apparecchiature necessarie per il controllo della resistenza meccanica dei calcestruzzi. Qualora non venisse ottemperata la realizzazione del laboratorio l'Impresa sarà applicata, all'atto del primo stato d'avanzamento una penale pari al 5% dell'importo afferente alle strutture di calcestruzzo (casseri, calcestruzzo, acciaio, ecc..) e così per i successivi stati d'avanzamento.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

In conformità alle norme UNI-EN 206-1:2006, UNI 11104:2004 e D.M. 14.1.2008 e ai requisiti strutturali richiesti dal progetto, il calcestruzzo dovrà essere rispondente alle seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO

Nell'ottica della costruzione delle opere ecosostenibili, saranno valutati in sede di Progetto Definitivo l'impiego di additivi che minimizzino il contenuto di cemento nel calcestruzzo e l'impiego di calcestruzzi con loppe d'altoforno.

Calcestruzzo per getti non armati (Secondo UNI-EN 206-1-2006, UNI 11104:2004, UNI EN 1992-1-1:2005 e D.M. 14-01-2008)

Classe di esposizione	X0
Classe di resistenza del calcestruzzo	C12/15
Classe di abbassamento al cono (slump)	S4
Copriferro minimo	-
Dimensione massima dell'inerte	Dmax = 15 mm
Contenuto minimo di cemento per durabilità	-
Rapporto massimo acqua-cemento per durabilità	-
Resistenza cubica caratteristica a 28 gg fck,	cube \geq 15 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica a 28 gg	fck \geq 12 MPa

Calcestruzzo per Opere di Fondazione (Secondo UNI-EN 206-1-2006, UNI 11104:2004, UNI EN 1992-1-1:2005 e D.M. 14-01-2008)

Classe di esposizione	XC3
Classe di resistenza del calcestruzzo	C28/35
Classe di abbassamento al cono (slump)	S4
Copriferro minimo	C = 35 mm
Dimensione massima dell'inerte	Dmax = 20 mm
Contenuto minimo di cemento per durabilità	320 kg/m ³
Rapporto massimo acqua-cemento per durabilità	0,55
Resistenza cubica caratteristica a 28 gg fck,	cube \geq 35 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica a 28 gg	fck \geq 28 MPa

Calcestruzzo per Elementi in Elevazione (Secondo UNI-EN 206-1-2006, UNI 11104:2004, UNI EN 1992-1-1:2005 e D.M. 14-01-2008)

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Classe di esposizione	XC3
Classe di resistenza del calcestruzzo	C30/37
Classe di abbassamento al cono (slump)	S4
Copriferro minimo	C = 35 mm
Dimensione massima dell'inerte	Dmax = 20 mm
Contenuto minimo di cemento per durabilità	280 Kg/m ³
Rapporto massimo acqua-cemento per durabilità	0.55
Resistenza cubica caratteristica a 28 gg fck,	cube ≥ 37 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica a 28 gg	fck ≥ 30 MPa

Calcestruzzo per Elementi in Elevazione (Secondo UNI-EN 206-1-2006, UNI 11104:2004, UNI EN 1992-1-1:2005 e D.M. 14-01-2008)

Classe di esposizione	XC3
Classe di resistenza del calcestruzzo	C45/55
Classe di abbassamento al cono (slump)	S4
Copriferro minimo	C = 35 mm
Dimensione massima dell'inerte	Dmax = 20 mm
Contenuto minimo di cemento per durabilità	280 Kg/m ³
Rapporto massimo acqua-cemento per durabilità	0.55
Resistenza cubica caratteristica a 28 gg fck,	cube ≥ 55 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica a 28 gg	fck ≥ 45 MPa

Caratteristiche dell'Acciaio

Si elencano di seguito le caratteristiche che l'acciaio dovrà avere per soddisfare i requisiti strutturali richiesti dal progetto, secondo il D.M. 14.1.2008.

Acciaio per Armature

Barre ad Aderenza Migliorata in Acciaio	B450C
Tensione caratteristica di snervamento	f _{yk} ≥ 450 MPa
Tensione caratteristica di rottura	f _{tk} ≥ 540 MPa
Limitazione del rapporto (f _t / f _y) _k	1.15 ≤ (f _t / f _y) _k < 1,35
Limitazione del rapporto (f _y / f _{y,nom}) _k	≤ 1.25
Deformazione caratteristica al carico massimo	ε _{uk} ≥ 7.5 %
Modulo di elasticità	E _s 210 GPa

Acciaio da Carpenteria Metallica per Laminati a Caldo

Acciaio per Costruzioni in Carpenteria Metallica Tipo	S 355 J0
Tensione caratteristica di snervamento	f _{yk} ≥ 355 MPa per t ≤ 40mm
Tensione caratteristica di rottura	f _{tk} ≥ 510 MPa per t ≤ 40mm
Modulo di elasticità E _{sm}	210 GPa

MODALITÀ DI ESECUZIONE

IMPASTI E COMPOSIZIONE

Il dosaggio di cemento, la granulometria degli inerti ed il rapporto acqua-cemento devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del

conglomerato. In particolare il contenuto di cemento non dovrà scendere sotto quello indicato negli elaborati progettuali in relazione alla consistenza del calcestruzzo. Per conglomerati con resistenze caratteristiche intermedie è ammessa la interpolazione lineare.

Per la definizione dei tipi di consistenza ci si servirà delle citate norme UNI 7163 72.

Per tutti i calcestruzzi saranno realizzate le composizioni granulometriche proposte dall'Impresa ed accettate dalla Direzione dei Lavori, in modo da ottenere i requisiti fissati dal progettista dell'opera ed approvati dalla Direzione dei Lavori. Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno 3 classi di inerti, (due delle quali relative all'inerte fine) la cui miscela dovrà realizzare le caratteristiche granulometriche stabilite.

RESISTENZE DEI CALCESTRUZZI

I prelievi saranno effettuati in conformità alle norme tecniche vigenti, in relazione alla determinazione prescelta della resistenza caratteristica, in contraddittorio con l'Impresa, separatamente per ogni tipo e classe di calcestruzzo previsti. Di tali operazioni eseguite a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, secondo le norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. Tutti i campioni saranno prelevati in duplice esemplare. Con i provini della prima serie saranno effettuate prove preliminari atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

I valori della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni dalla maturazione, ricavati da questa prima serie di prove, saranno presi a base per un primo controllo della resistenza e per la contabilizzazione delle opere in partita provvisoria. I provini della seconda serie saranno inviati, nel numero prescritto dalle vigenti norme di legge, ai laboratori ufficiali per la determinazione della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione ed i risultati ottenuti saranno presi a base per la contabilizzazione delle opere in partita definitiva.

Per il lavoro in oggetto saranno prelevati almeno n° 2 cubetti per ciascuna betoniera indipendentemente dalla capacità della stessa. Nel caso il calcestruzzo fosse confezionato in cantiere si preleveranno n° 2 cubetti ogni 5 mc. Tutti gli oneri relativi alle due serie di prove di cui sopra, compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa.

Nel caso che la resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione ricavata dalle prove della prima serie di prelievi risulti essere inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati, la Direzione dei Lavori, potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove della seconda serie di prelievi, eseguite presso laboratori ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso i Laboratori ufficiali risultasse un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa potrà eventualmente presentare, a sua cura e spese, una relazione supplementare nella quale dimostri che, fermo restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza suddetta è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge. Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione dei Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato con il prezzo della classe alla quale risulterà appartenere la relativa resistenza.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Nel caso che tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera, o, se approvati dalla Committenza, all'adozione di provvedimenti di rinforzo. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la resistenza caratteristica risulterà maggiore di quella indicata nei calcoli statici approvati dalla Direzione dei Lavori.

CONFEZIONE E TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO

Il dosaggio e la confezione del conglomerato cementizio avverranno con centrali meccanizzate. Gli strumenti destinati al dosaggio dei diversi componenti delle miscele e formanti parti integranti delle centrali di betonaggio dovranno corrispondere alle norme di cui al D.M. 5 settembre 1969 pubblicati sulla G.U. del 27 settembre 1969, e seguenti. In particolare la centrale deve essere dotata di bilance separate di portata appropriata per il dosaggio del cemento e degli inerti.

Il dosaggio del cemento deve essere effettuato con precisione del 2%. Il dosaggio degli inerti deve essere realizzato con la precisione del 3% del loro peso complessivo. Il sistema di carico delle bilance deve essere tale da permettere con sicurezza, regolazione ed arresto completo del flusso del materiale in arrivo. Le bilance devono essere tarate all'inizio del lavoro e poi almeno una volta all'anno. Il dosaggio effettivo dell'acqua deve essere realizzato con la precisione del 2%. Nello stabilire la quantità d'acqua di impasto si deve tener conto dell'umidità degli inerti.

In nessun caso potrà essere variato il rapporto acqua cemento precalcolato; l'eventuale variazione dei quantitativi di acqua e di cemento, allo scopo di aumentare la lavorabilità della miscela, dovrà essere approvata dalla Direzione dei Lavori in relazione anche all'aumento del fenomeno di ritiro.

Potranno essere usati additivi previo consenso della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'Impresa che non avrà diritto ad indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo salvo che non ne sia espressamente previsto l'impiego per particolari esigenze indicate in progetto.

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera avverrà con mezzi atti ad evitare la separazione per gravità dei singoli elementi costituenti l'impasto. Il tempo di miscelazione nella mescolatrice fissa non deve essere inferiore ad un minuto calcolato alla fine del carico di tutti i componenti.

Le mescolatrici fisse devono essere dotate di dispositivi che permettano il controllo del tempo di impasto o del numero di giri compiuti dal contenitore, e da un dispositivo che permetta il rilevamento della potenza assorbita dal motore con conseguente riferimento alla consistenza dell'impasto.

La Direzione dei Lavori potrà consentire, per getti di piccolo volume, che la mescolazione del conglomerato venga effettuata con betoniere non centralizzate ovvero con autobetoniere purché venga garantita la costanza del proporzionamento dell'impasto. Tale mescolazione sarà effettuata direttamente in centrale prima di iniziare il trasporto, ad automezzo fermo.

L'impasto dovrà sempre risultare omogeneo e lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o alla superficie dei manufatti).

POSA IN OPERA

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione dei Lavori abbia verificato gli scavi, le casseforme e le armature metalliche e prestabilite le posizioni e le norme per l'esecuzione delle riprese di getto. La messa in opera del conglomerato deve avvenire in maniera tale che il calcestruzzo conservi la sua uniformità, evitando la segregazione dei componenti, curando che non vengano inclusi strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e che il calcestruzzo non venga a contatto con elementi capaci di assorbire acqua senza che questi siano stati adeguatamente

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

bagnati dal getto. È essenziale poi che il getto sia costipato in misura tale che si realizzi la compattezza del calcestruzzo, il riempimento dei casseri e l'avvolgimento delle armature metalliche.

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali. Si devono evitare operazioni di getto per caduta libera, per altezze che possano provocare la segregazione dei componenti impiegando invece canalette a superficie liscia e tubi. Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunta di acqua, e si deve altresì evitare ogni perdita della parte più fluida.

Il conglomerato sarà messo in opera a strati di spessore non maggiore di 15 cm qualora costipato a mano, e a spessori maggiori con l'impiego di adatti vibratori. La costipazione a mano è da impiegare solo eccezionalmente e per giustificati motivi. È raccomandabile la vibrazione superficiale per le solette di spessore inferiore a 20 cm, e per la finitura di tutte le superfici superiori dei getti. Ove vengano applicati i vibratori ai casseri si devono rinforzare opportunamente le casseforme stesse.

Dovrà essere assolutamente evitata la segregazione dei componenti del conglomerato; per questo esso dovrà essere sufficientemente consistente, e si dovrà evitare anche un'applicazione troppo prolungata.

I vibratori ad immersione devono essere immersi nel getto e ritirati evitando la formazione di disuniformità nel getto. Lo spessore dello strato sottoposto a vibrazione e la distanza reciproca dei punti di immersione devono essere scelti in funzione della potenza del vibratore.

Il raggio d'azione rilevato sperimentalmente caso per caso, deve venire indicato nel Giornale dei Lavori.

Le superfici dei getti, dopo la sformatura, devono risultare lisce e piane, senza gobbosità, incavi, cavernosità, sbavature o irregolarità così da non richiedere alcun tipo di intonaco, nè spianamenti o rinzaffi. Le casseforme saranno in pannelli metallici. Tutte le strutture interne del locale tecnico interrato saranno gettate in opera con l'impiego di casseri metallici per finitura faccia a vista. Le interruzioni e le riprese dei getti devono essere possibilmente previste in fase di progetto e conformate in modo che le superfici di interruzione risultino all'incirca perpendicolari alle isostatiche di compressione; in ogni caso dovranno essere decise ed eseguite sotto la vigilanza del Direttore dei Lavori, con tutti gli accorgimenti atti ad assicurare la realizzazione della monoliticità delle strutture. Tra le successive riprese di getto, non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta di cemento opportunamente dosata senza che ciò dia adito a richieste di oneri supplementari. A posa ultimata deve essere curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi; il sistema proposto all'uopo dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori. Ad ogni modo il calcestruzzo ed i casseri dovranno essere mantenuti umidi e protetti dall'isolamento diretto per almeno 10 giorni.

Comunque, si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i 35° C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore a 75° C, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che la variazione di temperatura non deve superare i 20° C/h. Durante il periodo di stagionatura i getti devono essere riparati dalla possibilità di urti. L'impiego della stagionatura a vapore deve essere approvato dalla Direzione dei Lavori sulla base di proposte tecniche presentate dall'Impresa senza che essa possa richiedere compenso alcuno.

Nel caso di getto contro terra, il terreno a contatto del getto deve essere stabile o

adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni della quantità dell'acqua d'impasto. Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda

Nei periodi invernali si deve particolarmente curare che non si formino blocchi di materiale agglomerato con ghiaccio negli inerti, e particolarmente nella sabbia. A tale scopo si dovranno predisporre opportune protezioni, e si dovrà, se necessario, provvedere al riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei. La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera, non deve in nessun caso essere inferiore a 13° C per il getto di sezioni strutturali di spessore fino a 20 cm. e 10° C negli altri casi.

Per ottenere tali temperature occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto. Si dovrà però evitare che l'acqua venga a contatto diretto con il cemento, se essa avrà una temperatura superiore a 40° C. Quando la temperatura dell'acqua superi i 40° C, si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua-inerti sarà scesa al di sotto di 40° C.

Nei periodi invernali la Direzione dei Lavori potrà disporre l'aggiunta di acceleranti invernali antigelo ed eventualmente un additivo aereante, in modo da ottenere un inglobamento di aria del 3-5%. Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture deve essere protratto, per tener conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie di almeno 40 kg/cm² fino al momento del disarmo.

Si deve controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto dei 5° C.

Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda

Durante la stagione calda la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 30° C; a questo scopo è necessario impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, proteggendo opportunamente i depositi e mantenendo continuamente umidi gli inerti. Qualora la temperatura dell'impasto non possa essere mantenuta al di sotto di 30° C, i getti dovranno essere sospesi, a meno che non venga aggiunto agli impasti un opportuno ed efficace additivo plastificante ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura come la perdita di consistenza e il conseguente maggior bisogno di acqua di impasto o l'acceleramento della presa. La modifica del rapporto acqua-cemento può avvenire solo se disposta dalla Direzione dei Lavori. Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura dovrà essere posta nell'accelerare il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto.

Qualora si usino pompe per il trasporto del conglomerato, tutte le relative tubazioni devono essere protette dal sovrariscaldamento.

La stagionatura dei conglomerati deve essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento.

CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI

È ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto alle caratteristiche prescritte per i calcestruzzi dagli elaborati progettuali e in generale conformi alle Norme UNI 7163 72 e successivi aggiornamenti. L'Impresa resta l'unica responsabile nei confronti della Committenza per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le

norme sia per i materiali (inerti e leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione.

L'Impresa inoltre assume l'obbligo di consentire che il personale della Committenza, addetto alla vigilanza ed alla Direzione dei Lavori, abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Impresa i rilievi ed i controlli dei materiali previsti nei paragrafi precedenti.

CASSEFORME E DISARMO

Le impalcature di sostegno dei getti di calcestruzzo devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive, tutte le azioni cui esse sono sottoposte durante l'esecuzione dei lavori, e in particolare, le spinte del calcestruzzo fresco e le azioni prodotte dal suo costipamento.

Le dovute attenzioni saranno rivolte al pericolo di instabilità delle impalcature di sostegno, alle pressioni localizzate agli appoggi, alla qualità del terreno di fondazione, specie in periodo di disgelo.

I casseri devono soddisfare alle condizioni di impermeabilità ed ai limiti di tolleranza definiti dal progetto esecutivo o indicati dalle normative specifiche, nonché presentare lo stato superficiale desiderato. I casseri devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive, tutte le azioni che si generano durante l'esecuzione dei lavori. Comunque, salvo prescrizioni più restrittive, si consente che le deformazioni dei casseri siano tali da permettere variazioni dello spessore dei getti non superiore al 2%.

I casseri devono rispettare le controfreccie stabilite dal progetto esecutivo, per assicurare la forma corretta e definitiva delle opere, tenuto conto di tutti gli effetti (di carattere istantaneo o differito nel tempo) che tendono a farle variare. Inoltre non devono impedire le deformazioni proprie del calcestruzzo (ritiro, deformazioni elastiche e viscose), il regolare funzionamento dei giunti e delle unioni e nelle strutture precomprese le deformazioni conseguenti alla messa in tensione delle armature.

I casseri devono essere costruiti in maniera tale da permettere agevolmente la pulizia prima del getto e non ostacolare la corretta messa in opera del calcestruzzo. A quest'ultimo scopo devono presentare i necessari accorgimenti (smussi, sfiati o simili) atti a favorire la fuoriuscita dell'aria durante le operazioni di getto e costipamento e consentire quindi un perfetto riempimento.

Prima dell'impiego dei casseri, si deve controllare che la geometria non sia variata per cause accidentali, in particolare per effetti termici.

Prima del getto, i casseri devono essere ripuliti in maniera da eliminare polvere o detriti di qualsiasi natura e abbondantemente bagnati, se realizzati con materiali assorbenti l'acqua. Inoltre, è consigliabile trattare i casseri con prodotti che agevolino la scasseratura. Questi prodotti non devono lasciare tracce indesiderate sulla superficie del calcestruzzo e devono permettere la ripresa dei getti e l'eventuale applicazione di ricoprimenti o rivestimenti.

Quando la portata delle membrature principali oltrepassi i 6 m, si disporranno opportuni apparecchi di disarmo.

Il getto deve avvenire con l'impiego di un tubo di guida del calcestruzzo alla superficie del getto, in ogni caso non per caduta da un'altezza superiore a 1 m. Nessuna opera di conglomerato armato dovrà essere assoggettata a passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera o comunque caricata prima che abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a giudizio della Direzione dei Lavori. Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; la

decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori, che utilizzerà a tale riguardo, prove non distruttive del conglomerato, e verrà riportata nel Giornale dei Lavori (tali prove saranno a carico dell'Impresa). Ciò va riferito in particolar modo alle opere che durante la costruzione fossero colpite dal gelo. Per le opere di notevole portata e di grandi dimensioni come pure quelle destinate a coperture, che dopo il disarmo possono trovarsi subito alla maggior parte del carico di progetto, sarà opportuno che venga indicato nel progetto il tempo minimo di maturazione per il disarmo, ferma restando la necessità del controllo suddetto.

ARMATURE METALLICHE

Per l'armatura sarà impiegato ferro omogeneo o acciaio semiduro, ovvero acciaio ad aderenza migliorata, in tondini, avente le caratteristiche prescritte dalla vigente legislazione. I prelievi ed i controlli prescritti dalle vigenti norme tecniche saranno effettuati, su indicazione della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'Appaltatore. Il laboratorio, presso cui effettuare le prove sarà scelto dalla Direzione dei Lavori.

Tanto l'acciaio tondo che l'acciaio ad aderenza migliorata saranno forniti e dati in opera nelle casseforme dopo ogni lavorazione, curando che la posizione delle barre coincida con quella fissata nei disegni esecutivi. Nella posa in opera delle armature in ferro entro i casseri dovranno essere impiegati opportuni distanziatori in plastica deformata per garantire il ricoprimento prescritto di calcestruzzo. I ferri dovranno essere di norma collegati fra loro a mezzo di legature efficienti eseguite con filo di ferro ricotto.

Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla Direzione dei Lavori e realizzate secondo le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori stessa.

Per le strutture di fondazione e in elevazione è prescritto l'uso di ferro B450 C controllato. I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa e inviati a cura della Direzione dei Lavori e a spesa dell'Impresa ad un laboratorio ufficiale per esservi provati. Gli oneri delle prove sono sempre a carico dell'impresa esecutrice.

La Direzione dei Lavori darà il benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso di esito negativo si procederà come è indicato nelle norme regolamentari. Uguale controllo sarà effettuato dalla Direzione dei Lavori con prelevamento in cantiere, sulle barre controllate in stabilimento ai sensi delle vigenti normative.

Il copriferro dovrà essere conforme alle indicazioni di progetto in funzione della localizzazione dell'opera, della classe di esposizione, della necessità di protezione antincendio e comunque nel rispetto assoluto delle misure previste dalle Norme Tecniche.

PAVIMENTAZIONE DEL FABBRICATO HANGAR

Pavimentazione del Fabbricato Hangar è del tipo industriale in calcestruzzo e viene eseguita in unica lastra con sistema tipo "MAPECRETE SYSTEM" per superfici fino a 900 mq.

Per la fornitura e posa in opera di calcestruzzo per realizzazione di unica lastra tipo MAPECRETE SYSTEM devono essere rispettati i seguenti requisiti:

- spessore minimo del calcestruzzo pari ai 15 cm;
- dosaggio medio di cemento fra i 300 ed i 350 kg/mc;
- aggiunta minima di 3lt/mc di additivo superfluidificante tipo DYNAMON FLOOR 10, di 20kg/mc di agente espansivo tipo EXPANCRETE e di 5 lt/mc di curing per il ritiro controllato del calcestruzzo tipo MAPECURE SRA25;
- posa dell'armatura di rinforzo ottenuta a mezzo fornitura in opera di rete elettrosaldata Ø8 con la maglia 20 cm x 20 cm.

Finitura superficiale viene lavorata con frattazzi meccanici "a spolvero" con premiscelato tipo MAPETOP NAR6 eseguito secondo la tecnica del fresco su fresco.

Durante l'esecuzione/getto della pavimentazione in calcestruzzo, tutti gli elementi rigidi verticali dovranno essere ben isolati con apposita banda comprimibile. Inoltre, tutta la pavimentazione il calcestruzzo dovrà essere isolata dal fondo (misto cementato ben vibrocompattato a quota di progetto) con doppio telo in polietilene che crea una barriera a vapore nonché strato di scorrimento. La ripresa di getti dovrà essere controllata da giunti meccanici accoppiati in acciaio.

3.6 - OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

La messa in opera dei materiali di seguito descritti dovrà essere perfettamente aderente a quanto indicato negli elaborati grafici e descrittivi di progetto. In sede di cantiere, se la D.L. e i Progettisti lo riterranno opportuno, potranno integrare le indicazioni e le modalità di lavoro con disposizioni generate da particolari esigenze di cantiere.

PRESCRIZIONI E ONERI GENERALI

Progetto delle Strutture

Tutte le strutture in acciaio saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione redatti a cura e spese dalla Committenza. L'Impresa esecutrice avrà l'onere della verifica dei calcoli statici forniti e della redazione dei disegni particolareggiati d'officina, che saranno sottoposti all'approvazione della D.L. nei tempi previsti dai documenti contrattuali.

L'impresa esecutrice dovrà riconoscere il progetto perfettamente attendibile e dichiarare di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera. Prima dell'inizio dei relativi lavori e delle provviste, l'impresa comunicherà per iscritto di aver preso conoscenza del progetto, di averne controllato i calcoli statici a mezzo di ingegnere o architetto di sua fiducia e di concordare pienamente nei risultati finali.

L'esecuzione di strutture in acciaio sarà strettamente conforme a tutte le norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n.1086; le caratteristiche qualitative e le prove di accettazione dei materiali sono regolamentate parte seconda, punto 2. Le opere da realizzarsi nelle zone dichiarate sismiche dovranno essere conformi alla legge 2 febbraio 1974, n.64 concernente "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" ed al D.M. 3 marzo 1975 concernente "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche e disposizioni concernenti l'applicazione delle zone tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e successive modificazioni ed integrazioni.

Qualità e Marcatura dei Materiali

Nella realizzazione delle opere saranno impiegati solo i materiali rispondenti alle caratteristiche descritte negli elaborati di progetto.

Il materiale impiegato per la realizzazione delle opere dovrà essere nuovo ed esente da difetti palesi od occulti e dovrà rispettare quanto prescritto dall'allegato 8 del D.M. 14 febbraio 1992, sopraccitato. In particolare ogni partita di materiale sarà corredata:

- marcatura per identificazione del prodotto qualificato;
- documentazione di accompagnamento delle forniture;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- controlli in officina e/o in cantiere su prodotti qualificati e non qualificati.

La documentazione dovrà attestare che le caratteristiche meccaniche e di produzione dei materiali forniti corrispondono ai requisiti richiesti. Tutti i prodotti dovranno giungere in cantiere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento, per carichi omogenei in funzione del programma delle opere e delle sequenze di montaggio. Non saranno accettati materiali e sfridi provenienti da precedenti lavorazioni.

Prove e accertamenti

L'accertamento delle caratteristiche meccaniche degli acciai sarà eseguito in conformità alle vigenti disposizioni con particolare riguardo alle Norme UNI sia per quanto riguarda il numero dei saggi da prelevare che per le modalità di prelievo e di prove.

Le analisi chimiche saranno eseguite conformemente al D.M. LL.PP. 14/01/2008.

In mancanza di una esplicita dichiarazione del produttore, per verificare che l'acciaio non sia effervescente deve essere effettuata la prova Baumann, secondo UNI 3652 65.

DEFINIZIONE DELLE OPERE

Tutte le strutture saranno realizzate con acciaio per costruzioni in carpenteria metallica avente le seguenti caratteristiche:

Acciaio tipo S 355 J0:

- | | |
|--|---|
| • tensione caratteristica di snervamento, f_{yk} | $\geq 355 \text{ MPa per } t \leq 40\text{mm};$ |
| • tensione caratteristica di rottura, f_{tk} | $\geq 510 \text{ MPa per } t \leq 40\text{mm};$ |
| • modulo di elasticità, E_{sm} | 210 GPa. |

Trattamenti e finiture

Tutte le strutture portanti metalliche fuori terra dovranno avere resistenza al fuoco REI 180. I profili metallici non a vista ed elementi in acciaio della copertura reticolare dell'Hangar Bay, saranno trattati con intonaco ignifugo nello spessore necessario a garantire detta prestazione mentre le opere a vista non considerati portanti saranno protette con applicazione di vernice intumescente. La protezione contro il fuoco delle strutture metalliche portanti sarà realizzata mediante intonaco premiscelato a base di vermiculite espanse e leganti idraulici, applicato a spruzzo negli spessori atti a garantire la classe di resistenza al fuoco REI 180, previa adeguata preparazione del supporto.

Intonaco ignifugo viene applicato con intonacatrice a presa diretta dopo aver steso lo strato di primer di adesione a base di copolimeri di acetato di polivinile in sospensione acquosa.

Vernice intumescente mono-componente a base d'acqua per la protezione passiva delle strutture metalliche contro il fuoco va applicata dopo aver steso primer di adesione a base di copolimeri. Completa la lavorazione uno strato di idropittura di finitura. Tutti gli strati vanno applicati a spruzzo rispettando le indicazioni del produttore per quanto riguarda lo spessore massimo applicabile con una passata a spruzzo.

Di seguito si riportano i cicli di applicazione della vernice intumescente:

- accurata pulizia delle superfici mediante spazzolatura o idrolavaggio a pressione per eliminare tracce di sporco e materiali incoerenti;
- applicazione di primer di aderenza, in quantità indicata dalla Scheda Tecnica del produttore;
- applicazione di strato di pittura intumescente;
- applicazione di strato di idropittura di finitura protettiva, dello spessore indicato dal

produttore.

Le superfici da trattare con la vernice intumescente devono essere stabili, pulite e prive di ogni sostanza che potrebbe pregiudicare la perfetta aderenza (oli, grassi, ruggine, calamina, pitture o vernici scrostate, ecc.).

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Tutti gli elementi, di lunghezza inferiore a quella commerciale, saranno forniti in un solo pezzo senza giunti. Particolare attenzione sarà posta nella realizzazione dei giunti saldati e, in generale, in tutti i tipi di unione che saranno scrupolosamente eseguiti secondo quanto disposto dalla norma UNI 10011/92.

Lavorazioni in Officina

Le lavorazioni di officina dovranno essere condotte nel rigoroso rispetto di quanto prescritto al punto 9 delle norme CNR 10011/92 e saranno eseguite da personale qualificato con l'uso di attrezzature, macchinari, tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati. L'Impresa esecutrice sarà pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro e non potrà invocare attenuante alcuna in caso di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite dalle norme ufficiali e dal presente disciplinare.

In particolare dovranno essere rispettate le prescrizioni circa le operazioni elementari di produzione ossia:

- lavorazioni di macchina (raddrizzamento, tagli e finitura, foratura, etc.);
- saldatura;
- tecniche esecutive di saldatura;
- ispezioni e collaudi;
- marcatura e spedizione dei pezzi.

Tagli e Finiture

Le superfici dei tagli potranno restare grezze purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature. Il taglio a ossigeno è ammesso purché regolare. I tagli irregolari saranno ripassati con la smerigliatrice. Tagli e finiture saranno conformi a quanto disposto al punto 9.8 della norma CNR UNI 10011/92.

Forature

I fori per i bulloni dovranno essere preferibilmente eseguiti con trapano, quelli eseguiti a mezzo di punzone saranno successivamente rettificati con un'alesatrice. I fori eseguiti a mezzo punzonatura avranno un diametro di almeno 3 mm minore del diametro del foro definitivo che sarà ottenuto allargando il foro con il trapano e l'alesatrice. Quando sia previsto l'ulteriore allargamento dei fori, la base maggiore del vano troncoconico formato col punzone, avrà diametro di almeno 3 mm minore del diametro del foro definitivo, che sarà poi ottenuto allargando il foro a mezzo trapano e alesatrice.

È assolutamente vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori destinati ai bulloni. I pezzi destinati ad essere bullonati in opera, saranno marcati in officina in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni definite all'atto dell'alesatura dei fori.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Saldature

Le saldature saranno eseguite come prescritto dalle specifiche appositamente redatte dall'Istituto Italiano della Saldatura. Le caratteristiche dimensionali e costruttive delle saldature saranno rispondenti a quanto previsto dai disegni di officina approvati dalla D.L. Per quanto necessario sono altresì da osservare le raccomandazioni della norma EN 1011-1.

Assemblaggio tramite saldatura in officina

Tutti gli assemblaggi formati tramite saldatura eseguita esclusivamente in officina, saranno obbligatoriamente effettuati secondo i seguenti procedimenti:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione CO₂ o sue miscele.

Diversi procedimenti di saldatura che possano comunque garantire una lavorazione pienamente efficiente, dovranno essere preventivamente verificati mediante prove disposte dalla D.L.

Il materiale depositato, risponderà alle caratteristiche meccaniche stabilite dalla UNI 5132, per quanto attiene il procedimento manuale gli elettrodi impiegati dovranno essere sempre del tipo omologato.

Raddrizzamento e Spianamento

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere eseguiti esclusivamente con dispositivi agenti per pressione. Dovranno sempre essere rispettate le prescrizioni della norma CNR UNI 10011/92.

Trattamenti Superficiali

Tutte le superfici per le quali sia prevista la sabbiatura saranno lavorate con grado minimo Sa 2½ secondo Swedish Standard.

Zincatura a Caldo

Esistono diversi procedimenti di "zincatura a caldo", quello a cui il termine è generalmente riferito, prevede un bagno, per immersione, del metallo in una vasca di zinco alla temperatura media di 455° (quindi allo stato fuso). Durante la zincatura a caldo lo zinco ricopre l'acciaio e forma una vera e propria lega con lo strato superficiale del materiale. I pezzi lavorati raggiungono il corretto grip e la resistenza meccanica necessaria.

La zincatura a caldo effettuata attraverso immersione di zinco fuso, è normata dalla UNI 5744, e dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- lo zinco da impiegare nel bagno deve essere di qualità Zn = 99,90 (UNI 2013);
- la quantità di zinco minima per i laminati (profilati a caldo ed a freddo, tubi, piatti, larghi piatti, ecc) deve essere pari a 600 gr/mq; per dadi, bulloni ecc. pari a 400 gr/mq (UNI 5744);
- lo strato di zinco deve presentarsi uniforme e deve essere esente da incrinature, scaglie, scorie e altri analoghi difetti. Esso deve aderire tenacemente alla superficie del metallo base;
- sulle parti filettate, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo utensile, ad eccezione della filettatura dei bulloni e dei dadi.

Dopo la zincatura i dadi devono potersi agevolmente avvitare ai rispettivi bulloni e le rosette

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

elastiche, gli spinotti, i colletti filettati ed i bulloni non devono avere subito deformazioni o alterazioni delle loro caratteristiche meccaniche.

Zincatura a Freddo

Il rivestimento della carpenteria in metallo ferroso non esposta agli agenti atmosferici, sarà realizzato con antiruggine zincante a freddo, previa un'accurata pulizia dei pezzi. La "zincatura a freddo" è un processo completamente differente alle precedenti tipologie di zincatura. In questo caso la "zincatura", è ottenuta tramite una verniciatura costituita da resine sintetiche e solventi, con funzioni leganti, e zinco metallico. L'applicazione è a rullino e pennello od a spruzzo di una o più mani di zincante monocomponente inorganico con alta percentuale di zinco metallico 65%, a base sintetica, sovraverniciabile con primer epossidici, intermedi e finiture epossidiche o poliuretaniche.

Il primer ai fosfati di zinco impiegato sarà un'antiruggine a base di resine alchiliche corto olio, avente al suo interno fosfato di zinco in modo tale che sia garantita un'elevata protezione contro la dissoluzione anodica e di ritardo nella formazione della ruggine. Il prodotto impiegato sarà in grado di garantire una buona bagnatura del substrato nonché una rapida essiccazione.

Si riassumono di seguito le caratteristiche tecniche:

Aspetto Opaco

Colore	Rosso ossido
Peso specifico	1,40 ± 0,1 kg/dm ³ , a 23° C
Contenuto in solidi	66 ± 4 %
Essiccazione	A 20° C e con buona ventilazione: fuori polvere 10'-30';
duro in profondità	10 – 15 h
Metodi di applicazione	A spruzzo airmix od airless
Condizioni di applicazione	Applicazione con temperature comprese tra i 5° C ed i 35° C ed in atmosfere non umide, su ferro perfettamente pulito dopo sabbiatura Sa 2,5
Diluizione	Con ca. il 10-20% di diluente nitro extra
Consumo teorico riferito allo spessore del film secco	ca. 80 – 130 g/m ²
Magazzinaggio	Almeno 12 mesi

Applicazione dell'intonaco ignifugo ai Profili Metallici

La protezione contro il fuoco delle strutture metalliche sarà realizzata mediante intonaco premiscelato a base di vermiculite espanse e leganti idraulici, applicato a spruzzo negli spessori atti a garantire la classe di resistenza al fuoco REI 180, previa adeguata preparazione del supporto. Intonaco ignifugo viene applicato con intonacatrice a presa diretta dopo aver steso lo strato di primer di adesione a base di copolimeri di acetato di polivinile in sospensione acquosa. Sulle superficie metalliche già trattate con primer anticorrosivi o già verniciate, primer di adesione funziona da strato intermedio di separazione garantendo l'adesione dei rivestimenti anche nel caso di probabili o possibili incompatibilità. Le superfici da trattare con primer devono essere stabili, pulite e prive di ogni sostanza che potrebbe pregiudicare la perfetta aderenza (oli, grassi, ruggine, calamina, pitture o vernici scrostate, ecc.).

Di seguito si riportano i cicli previsti per l'applicazione dell'intonaco:

- accurata pulizia delle superfici mediante spazzolatura o idrolavaggio a pressione, per eliminare tracce di sporco e materiali incoerenti;
- applicazione di primer di aderenza in quantità indicata dalla Scheda Tecnica del

produttore. La temperatura delle superfici da trattare deve essere mantenuta al di sopra di +2°C. Temperatura massima del supporto e dell'ambiente 45°C;

- applicazione di strato di intonaco nello spessore indicato dal produttore.

Ciclo di Verniciatura dei Profili Metallici

In genere le strutture devono ricevere una mano di fondo prima delle spedizioni ad eccezione delle superfici interessate dalle unioni di attrito e delle parti destinate ad essere incorporate in C.A. Dopo il montaggio in opera dovranno essere eseguiti i necessari ritocchi alla zincatura o mano di vernice di fondo data in precedenza per poi procedere all'applicazione di mani successive di vernice secondo le indicazioni di progetto. L'Impresa dovrà indicare l'officina ove i pezzi vengono trattati e sarà facoltà della D.L. accedervi per effettuare i vari controlli sul tipo di prodotto applicato e sulle modalità di esecuzione.

Vernice intumescente mono-componente a base d'acqua per la protezione passiva delle strutture metalliche contro il fuoco va applicata dopo aver steso primer di adesione a base di copolimeri. Completa la lavorazione uno strato di idropittura di finitura. Tutti gli strati vanno applicati a spruzzo rispettando le indicazioni del produttore per quanto riguarda lo spessore massimo applicabile con una passata a spruzzo.

Di seguito si riportano i cicli di applicazione della vernice intumescente:

- accurata pulizia delle superfici mediante spazzolatura o idrolavaggio a pressione per eliminare tracce di sporco e materiali incoerenti;
- applicazione di primer di aderenza, in quantità indicata dalla Scheda Tecnica del produttore;
- applicazione di strato di pittura intumescente;
- applicazione di strato di idropittura di finitura protettiva, dello spessore indicato dal produttore.

Le superfici da trattare con la vernice intumescente devono essere stabili, pulite e prive di ogni sostanza che potrebbe pregiudicare la perfetta aderenza (oli, grassi, ruggine, calamina, pitture o vernici scrostate, ecc.).

Nel caso delle superfici metalliche grezze devono essere svolte le seguenti operazioni preliminari di preparazione:

- eliminazione dell'eventuale presenza di ruggine o calamina, mediante accurata spazzolatura o sabbiatura al grado SA 2 1/2 (se necessario);
- vanno sgrassate le superfici con opportuno solvente;
- applicazione di una mano di primer anticorrosivo epossidico o sintetico e comunque compatibile con la vernice intumescente.

Nel caso delle superfici metalliche già trattate con primer anticorrosivo devono essere svolte le seguenti operazioni preliminari di preparazione:

- verifica dell'assenza di ruggine e calamina;
- eliminazione dell'eventuale presenza di ruggine e calamina mediante spazzolatura e provvedere ai ritocchi con primer anticorrosivo o similare.

Prima di effettuare le operazioni sopra indicate va verificato che il primer applicato non sia del tipo zincante inorganico, in caso contrario andrà applicato come strato intermedio un primer "surface tolerant".

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Nel caso delle superfici metalliche già verniciate devono essere svolte le seguenti operazioni preliminari di preparazione:

- verificare le buone condizioni di conservazione e di ancoraggio della verniciatura pre-esistente;
- carteggiare leggermente il supporto e sgrassare le superfici con opportuno solvente, al fine di eliminare residui di polvere, grasso e unto;
- nel caso di ruggine affiorante provvedere alla rimozione con spazzolatura meccanica e successivo ritocco del fondo anticorrosivo;
- verificare la compatibilità del ciclo di pitturazione applicato con la vernice intumescente adottata.

Nel caso delle superfici metalliche zincate devono essere svolte le seguenti operazioni preliminari di preparazione:

- sgrassare le superfici e rimuovere eventuali tracce di ruggine affioranti;
- applicare una mano di primer idoneo per leghe leggere compatibile con la vernice intumescente adottata.

Nel caso delle superfici metalliche trattate con fondi epossidici devono essere svolte le seguenti operazioni preliminari di preparazione:

- verificare l'assenza di ruggine e calamina;
- eliminare l'eventuale presenza di ruggine e calamina mediante spazzolatura e provvedere ai ritocchi con primer anticorrosivo compatibile con la vernice intumescente adottata;
- carteggiare accuratamente il supporto.

Applicazione del primer di ancoraggio a base di copolimeri di acetato di polivinile in sospensione acquosa necessita l'operazione preliminare di pulizia accurata delle superficie, eliminando manualmente o mediante sabbiatura l'eventuale presenza di precedenti pitture.

La posa in opera deve essere effettuata in condizioni atmosferiche normali, a temperatura ambiente non inferiore a 4°C.

Applicazione della vernice intumescente deve essere effettuata da applicatori specializzati, secondo le indicazioni contenute nei relativi manuali.

Vernice intumescente può essere applicata a pennello, rullo o spruzzo mediante normali pompe airless. Prima dell'applicazione, il prodotto deve essere miscelato accuratamente mediante adeguato agitatore meccanico, e va verificato che le attrezzature siano pulite e in perfetta efficienza. Se necessario, il prodotto va diluito secondo le indicazioni del produttore.

L'applicazione della mano successiva va eseguita quando lo strato precedente è asciutto al tatto.

La posa in opera deve essere effettuata in condizioni atmosferiche normali, a temperatura ambiente non inferiore a 10°C e umidità relativa massima del 75%. Gli ambienti devono essere asciutti, ventilati e non deve sussistere il pericolo di infiltrazioni d'acqua. La temperatura massima dell'ambiente non deve superare i 30°C. Durante la fase di asciugatura l'umidità relativa non deve superare il 65%.

Parti annegate nel getto o nelle murature

Le parti destinate ad essere incorporate nei getti di conglomerato cementizio non devono

essere verniciate, bensì accuratamente sgrassate.

Montaggio

Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale abilitato ad eseguire tali lavori, mezzi d'opera ed attrezzature forniti dall'Impresa esecutrice in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta sicurezza, con perfezione e celerità, secondo la progressione temporale prevista in programma. L'impresa si assumerà la piena e incondizionata responsabilità delle opere e prima dell'apertura del cantiere

Notificherà, a mezzo lettera il nome del direttore del cantiere e del capo cantiere responsabile, la cui presenza in luogo sarà continuativa.

Il personale responsabile del cantiere dovrà possedere la preparazione professionale necessaria a garantire un lavoro ineccepibile sotto il profilo tecnico.

I mezzi di sollevamento o di lavoro saranno dotati delle seguenti certificazioni e dovranno garantire la sicurezza e l'esecuzione dei montaggi nei tempi previsti:

- benessere tecnico europeo (ETA) e marcatura CE che ne attesti l'idoneità per applicazioni su calcestruzzo non fessurato (opzione 7) con barre filettate zincate, in acciaio inox A4 e acciaio C 1.4529;
- certificazione di resistenza al sisma ICC ER 6149;
- omologazione specifica per ferri da ripresa su calcestruzzo secondo Eurocodice 2;
- certificazione antifumo F 120 (IBMB) M8-M30 secondo la curva di incremento termico ISO 834 - DIN 4102 parte 2;
- certificazione Socotec KX 0866 per barre ad aderenza migliorata su calcestruzzo non fessurato;
- caratterizzazione meccanica eseguita presso laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Unioni Bullonate

Le viti, i dadi e le rosette devono portare, in rilievo o impresso, il marchio del fabbricante e la classe. Nei giunti flangiati devono essere particolarmente curati la planarità ed il parallelismo delle superfici di contatto.

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata; tutte peraltro devono garantire una precisione non minore di più cinque per mille.

Il valore della coppia di serraggio Ms, da applicare sul dado o sulla testa del bullone, sarà quella indicata nelle Norme Tecniche D.M. 14/01/2008 e dalle Norme CNR UNI vigenti all'atto dell'esecuzione. Durante il serraggio è opportuno procedere come segue:

- serrare i bulloni, con una coppia pari circa al 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- ripetere l'operazione, come più sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Tolleranze

Le tolleranze sull'opera finita devono corrispondere alle migliori regole costruttive tenuto conto della funzionalità dell'opera.

CONTROLLI E ACCETTAZIONI

Tutti i materiali e le lavorazioni che formano oggetto del contratto di fornitura o di appalto potranno essere ispezionati e sottoposti a verifica da parte della Direzione dei Lavori presso

l'officina costruttrice o in cantiere. L'Impresa fornirà ogni assistenza necessaria all'espletamento delle attività d'ispezione e verifica senza che ciò dia diritto a compensi aggiuntivi. Controlli e verifiche saranno effettuati secondo le indicazioni e i metodi di prova previsti dalla norme vigenti in relazione a:

- materiali di costruzione;
- verifica dell'efficienza dei giunti serrati con l'applicazione di coppia torcente;
- controlli dimensionali sia sui singoli pezzi che sugli elementi premontati.

Se alla verifica alcune parti di fornitura risultano difettose o comunque non efficienti, il Committente ha il diritto di ottenere l'eliminazione dei difetti nel minor tempo possibile, di respingere la fornitura o di chiedere la riduzione del prezzo.

La data di approntamento del materiale da verificare sarà notificata per iscritto, con debito anticipo, al Committente e alla D.L.

In caso di collaudo in opera l'Impresa avrà l'onere di fornire a sue spese tutta la collaborazione, l'assistenza, il personale e le attrezzature necessarie per eseguire il collaudo e le prove richieste.

3.7 INDAGINI E MONITORAGGI

Sarà obbligo ed onere dell'Appaltatore predisporre ed attuare l'approfondimento della campagna di caratterizzazione del sito, nel caso in cui venga prevista nelle successive fasi della progettazione.

Obbligo ed onere dell'Appaltatore sarà inoltre la predisposizione e l'attuazione del piano di controllo e monitoraggio. Queste attività dovranno aver inizio prima dello scavo e andare avanti durante tutta la durata dello stesso.

Precedentemente dovrà essere effettuata una valutazione dello stato di fatto degli edifici e dei manufatti circostanti eventualmente da tutelare, in contraddizione con le altre proprietà finalizzata alla redazione di perizia dedicata da depositarsi in tribunale. Tale valutazione, ad onere dell'Appaltatore, dovrà essere integrata da documentazione fotografica che testimoni l'eventuale presenza di lesioni sugli edifici precedenti ai lavori in oggetto.

Dovranno essere previste le seguenti campagne:

- monitoraggio vibrometrico;
- monitoraggio strutturale;
- monitoraggio geotecnico;
- monitoraggio piezometrico.

Nel monitoraggio vibrometrico l'obiettivo è la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici e i manufatti circostanti e la valutazione del disturbo connesso. La valutazione delle vibrazioni avverrà tramite una serie di geofoni.

Il Monitoraggio strutturale consisterà nella valutazione dei movimenti causati da eventuali cedimenti in fondazione degli edifici interessati alle attività di scavo mediante misure incrociate consistenti in:

- Controllo delle rotazioni delle strutture attraverso l'installazione di sistemi di monitoraggio inclinometrico;
- Controlli topografici.

Il monitoraggio geotecnico serve alla valutazione di eventuali spostamenti della paratie o delle opere provvisorie predisposte. Tali cedimenti verranno valutati attraverso un sistemi di

inclinometri a tergo della stessa.

Il monitoraggio piezometrico è finalizzato alla valutazione dell'andamento della falda, attraverso opportune misurazioni nei piezometri previsti.

3.8 - PALI TRIVELLATI

Con tale denominazione si vengono ad identificare i pali realizzati per asportazione del terreno e sua sostituzione con calcestruzzo armato. Durante la perforazione la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici o altri fluidi stabilizzanti, ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Preparazione del piano di lavoro

L'Impresa dovrà aver cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante l'esecuzione dei pali, possano recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.

Perforazione

Pali trivellati ad elica

Le tecniche di perforazione dovranno essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato; in particolare secondo quanto riportato di seguito. La perforazione a secco senza rivestimento è ammessa solo in terreni uniformemente argillosi di media ed elevata consistenza, esenti da intercalazioni incoerenti e non interessati da falde che possano causare ingresso di acqua nel foro, caratterizzati da valori della resistenza al taglio non drenata (S_u) che alla generica profondità di scavo H soddisfi la seguente condizione:

$$S_u > \gamma H/3$$

dove:

γ = peso dell'unità di volume totale

Inoltre, la perforazione a secco è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza ingresso alcuno di acqua nel foro. La perforazione a fango non è di norma ammessa in terreni molto aperti, privi di frazioni medio-fini ($D_{10} > 4$ mm).

Il fango bentonitico impiegato nella perforazione dovrà avere le caratteristiche riportate nel punto 10.4.5. Il livello del fango nel foro dovrà in ogni caso essere più alto della massima quota piezometrica delle falde presenti nel terreno lungo la perforazione. Il franco dovrà risultare di norma non inferiore ad 1.0 m, e non dovrà scendere al di sotto di 0.60 m all'atto dell'estrazione dell'utensile nel foro.

Durante le operazioni di perforazione si dovrà tenere conto della esigenza di non peggiorare le caratteristiche meccaniche del terreno circostante il palo, si dovrà quindi minimizzare e/o evitare:

rammollimento di strati coesivi, minimizzando e/o annullando l'intervallo di tempo tra la perforazione e il getto del palo;

- diminuzione di densità relativa (DR) degli strati incoerenti;
- diminuzione delle tensioni orizzontali efficaci, proprie dello stato naturale;
- riduzione dell'aderenza palo-terreno, a causa dell'uso improprio dei fanghi.

Nel caso di attraversamento di trovanti lapidei, non estraibili con i normali metodi di scavo, o di strati rocciosi o cementati e per conseguire un sufficiente ammorsamento del palo nei substrati rocciosi di base, si farà ricorso all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, del peso e forma adeguati. In alternativa, e in relazione alla natura dei materiali attraversati, potranno essere impiegate speciali attrezzature fresanti.

L'uso di queste attrezzature dovrà essere frequentemente alternato a quello del secchione, che ha il compito di estrarre dal foro i materiali di risulta. Sulle attrezzature di manovra degli utensili di scavo saranno disposte delle marcature regolari (1-2 m) che consentiranno il rapido apprezzamento della profondità alla quale gli utensili stanno operando.

La verticalità delle aste di guida rigide dovrà essere controllata da un indicatore a pendolo disposto sulle stesse. La distanza minima fra gli assi di due perforazioni attigue, in corso, appena ultimate o in corso di getto, dovrà essere tale da impedire pericolosi fenomeni di interazione e comunque non inferiore ai 5 diametri.

Se nella fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del conglomerato cementizio, etc.), sarà necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima ed ultimare solo nell'imminenza del getto.

Completata la perforazione, si procederà alla sostituzione del fango sino al raggiungimento dei prescritti valori del contenuto in sabbia, ed alla pulizia del fondo foro.

Pali trivellati ad elica

Si utilizzeranno escavatori equipaggiati con rotary a funzionamento idraulico o elettrico, montate su asta di guida, e dotate di dispositivo di spinta. L'altezza della torre e le caratteristiche della rotary (coppia, spinta) dovranno essere commisurate alla profondità da raggiungere.

La perforazione sarà eseguita mediante una trivella ad elica continua, di lunghezza e diametro corrispondenti alle caratteristiche geometriche dei pali da realizzare.

L'anima centrale dell'elica deve essere cava, in modo da consentire il successivo passaggio del calcestruzzo. All'estremità inferiore dell'anima sarà posta una punta a perdere, avente lo scopo di impedire l'occlusione del condotto.

La perforazione avverrà, di norma, regolando coppia e spinta in modo da avere condizioni di infissione prossime al perfetto avvitaamento. In ogni caso il volume di terreno estratto per caricamento della trivella deve essere non superiore al volume teorico della perforazione.

Qualora si riscontrassero rallentamenti della perforazione in corrispondenza di livelli di terreno intermedi o dell'eventuale strato portante inferiore, l'Impresa, con l'accordo della Direzione Lavori potrà:

- eseguire prefori di diametro inferiore al diametro nominale dei pali;
- ridurre la lunghezza di perforazione.

PROVE TECNOLOGICHE PRELIMINARI

La scelta delle attrezzature di perforazione e gli associati dettagli esecutivi e di posa in opera del palo dovranno essere comunicati preliminarmente all'esecuzione dei pali.

Nell'eventualità di particolare complessità della situazione geotecnica e/o stratigrafica, o in relazione dell'importanza dell'opera, l'idoneità delle attrezzature sarà verificata mediante l'esecuzione di prove tecnologiche preliminari. Tali verifiche dovranno essere condotte in aree

limitrofe a quelle interessanti la palificata in progetto e comunque tali da essere rappresentative dal punto di vista geotecnico ed idrogeologico.

I pali di prova, eventualmente strumentati (per la determinazione del carico limite) a cura dell'Impresa, saranno eseguiti in numero del 1% del numero totale dei pali con un minimo di 2 pali per opera, e comunque secondo le prescrizioni della Direzione Lavori. Le prove di collaudo saranno eseguite in numero pari allo 0.5% del numero totale dei pali, con un numero minimo di 1 palo per opera.

I pali di prova dovranno essere realizzati in corrispondenza dell'opera, e predisposti al di fuori della palificata ad una distanza dalla stessa non inferiore ai 10 m, presa ortogonalmente dal bordo più vicino del plinto di raccordo, in maniera tale da ricadere nella medesima situazione geotecnica e/o stratigrafica della palificata in progetto.

Tali pali dovranno essere eseguiti o posti in opera alla presenza della Direzione Lavori, cui spetta l'approvazione delle modalità esecutive da adottarsi per i pali in progetto.

In ogni caso l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, all'esecuzione di tutte quelle prove di controllo non distruttive, e a ogni altra prova di controllo, che saranno richieste dalla Direzione Lavori, tali da eliminare gli eventuali dubbi sulla accettabilità delle modalità esecutive.

Nel caso in cui l'Impresa proponga di variare nel corso dei lavori la metodologia esecutiva sperimentata ed approvata inizialmente, si dovrà dar corso sempre a sua cura, alle prove tecnologiche precedentemente descritte. Di tutte le prove e controlli eseguiti, l'Impresa si farà carico di presentare documentazione scritta.

MATERIALI

Calcestruzzo

Sarà conforme a ciò che è prescritto nei disegni di progetto e nella sezione Calcestruzzi del presente Capitolato. L'Impresa dovrà garantire la disponibilità del calcestruzzo necessario per soddisfare la produzione giornaliera di pali in accordo al programma di costruzione.

Armature metalliche

Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei pali saranno costituite unicamente da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali. Le armature saranno pre-assemblate fuori opera in gabbie; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro o con punti di saldatura elettrica.

I pali costruiti in zona sismica dovranno essere armati per tutta la lunghezza.

L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta in posto senza poggiarla sul fondo del foro.

L'intervallo netto minimo tra barra e barra, misurato lungo la circonferenza che ne unisce i centri, non dovrà in alcun caso essere inferiore a 7.5 cm con aggregati di diametro minimo non superiore ai 2 cm, e 10 cm con aggregati di diametro superiore.

Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura e un copriferro netto minimo di 5 cm.

Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%. I centratori saranno posti a gruppi di 3-4, regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 m.

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine, dovranno essere messe in opera prima del getto e mantenute in posto sostenendole dall'alto, evitando in

ogni caso di appoggiarle sul conglomerato cementizio già in opera o sul fondo del foro. Ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri.

L'Appaltatore dovrà inoltre adottare gli opportuni provvedimenti atti a ridurre la deformazione della gabbia durante l'esecuzione del fusto. A getto terminato, si dovrà comunque registrare la variazione della quota della testa dei ferri d'armatura.

Al fine di irrigidire le gabbie di armatura potranno essere realizzati opportuni telai cui fissare le barre d'armatura. Detti telai potranno essere realizzati utilizzando barre lisce verticali legate ad anelli irrigidenti orizzontali; orientativamente, a seconda delle dimensioni e della lunghezza del palo, potrà prevedersi un cerchiante ogni 2.5-3 m.

Rivestimenti metallici

Le caratteristiche geometriche dei rivestimenti, sia provvisori che definitivi, saranno conformi alle prescrizioni di progetto. I rivestimenti possono essere realizzati anche a sezione variabile, con l'impiego di raccordi flangiati.

Bentonite in polvere

La bentonite che verrà impiegata per la realizzazione di fanghi dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

La bentonite, certificata dal fornitore, è assoggettata alla sua affinità con le caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo e dell'acqua di falda.

Fanghi bentonitici

I fanghi bentonitici, da impiegare nella esecuzione di prefori per l'esecuzione di pali trivellati, saranno ottenuti miscelando, fino ad avere una soluzione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- acqua (chiara di cantiere);
- bentonite in polvere;
- eventuali additivi (disperdenti, sali tampone, etc.).

Il dosaggio di bentonite, espresso come percentuale in peso rispetto all'acqua, dovrà risultare di norma compreso fra il 4.5 e il 9%, salva la facoltà della Direzione Lavori di ordinare dosaggi diversi in sede esecutiva, in relazione a eventuali problematiche di confezionamento o di appesantimento durante la perforazione.

Gli additivi dovranno essere prescelti tenendo conto della natura e dell'entità degli elettroliti presenti nell'acqua di falda in modo da evitare che essa provochi la flocculazione del fango.

La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con pompe laminatrici o mescolatori ad alta turbolenza accoppiati a cicloni e operanti a circuito chiuso e con dosatura a peso dei componenti. In ogni caso dovranno essere installate apposite vasche di adeguata capacità (>20 m³) per la maturazione del fango, nelle quali esso dovrà rimanere per almeno 24 ore dopo la preparazione, prima di essere impiegato.

Le caratteristiche del fango pronto per l'impiego dovranno essere comprese entro i limiti seguenti:

peso specifico: non superiore a 1.08 t/m³;

viscosità Marsh: compresa fra 38" e 55".

L'Appaltatore dovrà predisporre e mantenere operanti idonee apparecchiature di depurazione del fango che consentano di contenere entro limiti ristretti la quantità di materiale trattenuto in sospensione. Tali apparecchiature devono essere tali da mantenere le caratteristiche del fango presente nel foro entro i seguenti limiti:

peso di volume nel corso dello scavo $\leq 12.5 \text{ kN/m}^3$;

contenuto percentuale volumetrico in sabbia del fango, prima dell'inizio delle operazioni di getto: $< 6\%$.

La determinazione dei valori sopraindicati sarà condotta su campioni di fango prelevati a mezzo di campionatore per fluidi in prossimità del fondo dello scavo.

Per riportare il fango entro i limiti indicati, esso deve essere fatto circolare per il tempo necessario, attraverso separatori a ciclone (o di pari efficacia), con una condotta dal fondo dello scavo, prima di essere reimmesso all'interno del cavo. In alternativa, il fango nel cavo dovrà essere sostituito in tutto o in parte con fango fresco. Il fango estratto sarà in tal caso depurato in un secondo tempo, oppure convogliato a rifiuto presso discariche autorizzate, nel rispetto delle vigenti Norme di Legge.

Fanghi biodegradabili

Per fango biodegradabile si intende un fluido di perforazione ad alta viscosità che muta spontaneamente le proprie caratteristiche nel tempo, riassumendo dopo pochi giorni le caratteristiche di viscosità proprie dell'acqua. Per la produzione dei fanghi biodegradabili si utilizzeranno di norma prodotti a base di amidi.

La formulazione del fango deve essere preventivamente studiata con prove di laboratorio e comunicata preventivamente alla Direzione Lavori. Nelle prove occorrerà tenere conto della effettiva temperatura di utilizzo del fango (temperatura dell'acqua disponibile in cantiere e temperatura dell'acqua di falda). Il decadimento spontaneo della viscosità deve avvenire di norma dopo un tempo sufficiente al completamento degli scavi. In linea generale la perdita di viscosità deve iniziare dopo 20-40 ore dalla preparazione.

Se necessario, i fanghi potranno essere additivati utilizzando correttivi idrolizzanti.

TOLLERANZE GEOMETRICHE

La posizione planimetrica dei pali non dovrà discostarsi da quella di progetto più del 5% del diametro nominale del palo, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori.

La verticalità dovrà essere assicurata con tolleranza del 2%.

Le tolleranze sul diametro nominale D, verificate in base ai volumi di conglomerato cementizio assorbito rilevate con frequenza adeguata, sono le seguenti:

- per ciascun palo, in base all'assorbimento complessivo, si ammette uno scostamento dal diametro nominale compreso tra $-0.01 D$ e $+0.1 D$;
- per ciascuna sezione dei pali sottoposti a misure dell'assorbimento dose per dose, si ammette uno scostamento dal diametro nominale compreso tra $-0.01 D$ e $+0.1 D$;
- lunghezza: pali aventi diametro $D < 600 \text{ mm}$: $\pm 15 \text{ cm}$;
- pali aventi diametro $D > 600 \text{ mm}$: $\pm 25 \text{ cm}$;
- quota testa palo: $\pm 5 \text{ cm}$.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire a suo esclusivo onere e spese tutte le opere sostitutive e/o complementari che a giudizio della Direzione Lavori, sentito il Progettista, si rendessero necessarie per avviare all'esecuzione di pali in posizione e/o con dimensioni non conformi alle

tolleranze qui stabilite, compresi pali aggiuntivi e opere di collegamento.

TRACCIAMENTO

Prima di iniziare la perforazione, a cura e spese dell'Impresa, si dovrà indicare sul terreno la posizione dei pali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo. Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del palo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla Direzione Lavori dall'Impresa, dovrà indicare la posizione di tutti i pali, inclusi quelli di prova contrassegnati con numero progressivo.

Se considerato necessario dalla Direzione Lavori, in corrispondenza di ciascun palo sarà posto in opera un avampozzo provvisorio di lamiera di acciaio con funzioni di guida dell'utensile, di riferimento per la posizione planoaltimetrica della sommità del palo e di difesa dall'erosione del terreno ad opera del liquido eventualmente presente nel foro.

Esternamente all'avampozzo saranno installati riferimenti atti a permettere il controllo della sua posizione planimetrica durante la perforazione.

FORMAZIONE DEL FUSTO DEL PALO

Pali trivellati

Al termine della perforazione, verrà calata all'interno del foro la gabbia di armatura; in seguito si procederà al getto del conglomerato cementizio, mediante tubo di convogliamento.

In presenza di acqua di falda, potrà essere prevista la posa in opera di idonea contro camicia in lamierino di adeguato spessore per il contenimento del getto.

Il tubo di convogliamento sarà costituito da un tubo di acciaio di 20-25 cm di diametro interno e da spezzoni non più lunghi di 2.5 m. L'interno del tubo dovrà essere pulito, privo di irregolarità e strozzature, e all'estremità superiore essere provvisto di tramoggia di capacità 0.4-0.6 m³. Esso sarà posto in opera arrestando la sua estremità inferiore a 30-60 cm dal fondo del foro.

Prima di installare tale tubo, è opportuna una nuova verifica della profondità del fondo foro e si dovrà accertare che lo spessore del deposito non superi i 20 cm, altrimenti si dovrà procedere alla pulizia previo sollevamento dell'armatura.

Le giunzioni dovranno essere del tipo filettato, senza manicotto o con manicotti esterni che comportino un aumento di diametro non superiore a 2 cm; sono escluse le giunzioni a flangia.

Per la presenza di fango bentonitico (ma anche nel caso in cui fosse presente acqua di falda), in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, prima di iniziare il getto si predisporrà un tappo formato con una palla di malta plastica, oppure con uno strato di vermiculite di 30 cm di spessore o con palline di polistirolo galleggianti sul liquido o con un pallone di plastica.

All'inizio del getto si dovrà predisporre di un volume di conglomerato cementizio pari a quello del tubo di convogliamento e di 3.0-4.0 m di palo.

Il tubo di convogliamento sarà accorciato per tratti successivi nel corso del getto, sempre conservando una immersione minima nel conglomerato cementizio di 2.5 m e massima di 6.0 m.

Il getto di calcestruzzo dovrà essere prolungato per almeno 0.5-1 m al di sopra della quota di progetto della testa del palo, per consentire di eliminare la parte superiore (scapitozzatura). Tale operazione di scapitozzatura si ritiene da eseguire sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del palo non rispondano a quelle previste. In tal caso è onere dell'Impresa procedere al ripristino del palo sino alla quota di sottopinto.

Pali trivellati a elica continua armati dopo il getto

Il calcestruzzo verrà pompato pneumaticamente entro il cavo dell'asta di perforazione che verrà progressivamente estratta, di norma senza rotazione. La cadenza di getto deve assicurare la continuità della colonna di conglomerato. Pertanto l'estrazione dell'asta di trivellazione deve essere effettuata a una velocità congruente con la portata di calcestruzzo pompato, adottando tutti gli accorgimenti necessari ad evitare sbulbature, ovvero a evitare interruzioni del getto.

In particolare il circuito di alimentazione del getto dovrà essere provvisto di un manometro di misura della pressione.

Durante l'operazione si dovrà verificare che la pressione sia mantenuta entro l'intervallo di 50-150 kPa. Il getto dovrà essere prolungato fino a piano campagna, anche nei casi in cui la quota finita del palo sia prevista a quota inferiore.

La gabbia, verrà inserita a getto concluso mediante l'ausilio di un vibratore. Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad assicurare il centramento della gabbia entro la colonna di calcestruzzo appena formata. Se necessario, la gabbia dovrà essere adeguatamente irrigidita per consentirne la infissione. L'operazione di infissione deve essere eseguita immediatamente dopo l'ultimazione del getto, prima che abbia inizio la presa del calcestruzzo.

Pali trivellati a elica continua armati prima il getto

L'armatura verrà inserita entro l'anima della trivella elicoidale, il cui diametro interno deve essere congruente con il diametro della gabbia di armatura. All'interno della gabbia dovrà essere inserito un adeguato mandrino, da tenere contrastato sul dispositivo di spinta della rotary per ottenere l'espulsione del fondello a perdere, con effetto di precarica alla base del palo.

La gabbia dovrà essere costruita in conformità con il disegno di progetto e nel rispetto delle specifiche riportate nel presente Capitolato.

CONTROLLO

La seguente specifica si applica alle varie tipologie di pali di fondazione precedentemente descritte.

La documentazione di riferimento comprende tutta quella contrattuale e, più specificatamente, quella di progetto quali disegni, specifiche tecniche, etc..

Sono altresì comprese tutte le Norme tecniche vigenti in materia.

La procedura delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come minima e dovrà essere incrementata in ragione delle difficoltà tecniche e realizzative.

La Normativa di riferimento per esercitare i seguenti controlli, è la seguente:

- D.M. 14/01/2008: "Norme tecniche per le costruzioni";
- AGI - Raccomandazioni sui pali di fondazione (1984);
- Norme UNI 7163-79;
- DIN 4150;

L'Impresa dovrà attrezzare con le predisposizioni necessarie per l'effettuazione di controlli non distruttivi di tipo sonico (per pali di medio e grande diametro) il 30% dei pali realizzati.

Queste infatti sono prove da eseguirsi su pali prescelti prima della loro esecuzione, in quanto devono essere attrezzati con tubazioni (uno o più) da annegare nel getto di calcestruzzo, aventi diametro interno non inferiore a 1"½.

Dovrà inoltre prevedersi di assoggettare a prove di carotaggio continuo, in asse palo, con prelievo di carote, sull'1% del totale dei pali eseguiti.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Nel caso di esito negativo delle prove, le stesse dovranno essere incrementate nella misura richiesta dalla Direzione Lavori.

Pali trivellati

Per i pali trivellati, si dovrà verificare che ogni lotto di armatura posto in opera sia accompagnato dai relativi certificati del fornitore, e comunque essere conforme alle prescrizioni previste per tale materiale. In assenza di tali certificazioni il materiale non potrà essere posto in opera.

Per quanto riguarda il calcestruzzo, esso potrà provenire già preconfezionato da appositi fornitori oppure essere prodotto in cantiere con opportune centrali di betonaggio. In entrambi i casi il calcestruzzo dovrà soddisfare alle indicazioni previste in progetto e nel presente Capitolato.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di fare eseguire prove per la verifica delle caratteristiche dei materiali.

Nel caso si venga ad impiegare un rivestimento di acciaio, si dovrà verificare che questo presenti le caratteristiche così come indicato in progetto e nel presente Capitolato.

Durante le operazioni di getto si dovrà verificare che queste vengano effettuate secondo le modalità riportate al punto 7.3.

Per ciascun palo l'Impresa dovrà redigere una scheda dove verranno riportati i risultati dei controlli delle tolleranze, e inoltre dovranno essere riportati i risultati dei seguenti controlli:

- numero progressivo del palo, così come riportato nella planimetria di progetto;
- informazioni relative alla locale stratigrafia;
- dati tecnici dell'attrezzatura;
- data di inizio e fine perforazione, nonché di inizio e fine getto;
- eventuali impieghi dello scalpello o altri utensili per il superamento di zone cementate o rocciose e corrispondente profondità di inizio e fine tratta;
- profondità di progetto;
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione, e la stessa prima di calare il tubo getto;
- risultati dei controlli eseguiti sull'eventuale fango di perforazione e della presenza dell'eventuale controcamicia;
- additivi usati per il fango;
- caratteristiche dell'eventuale rivestimento metallico;
- rilievo della quantità di calcestruzzo impiegato per ogni palo. Il rilievo dose per dose (dose = autobetoniera) dell'assorbimento di calcestruzzo e del livello raggiunto dallo stesso entro il foro in corso di getto sarà fatto impiegando uno scandaglio a base piatta, su almeno i primi 10 pali e sul 10% dei pali successivi. In base a questo rilievo potrà essere ricostituito l'andamento del diametro medio effettivo lungo il palo (profilo di getto);
- misura dello slump (per ogni betoniera o per ogni 10 m3 di materiale posto in opera);
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa, così come indicato nel presente Capitolato, ed inoltre quando richiesto dalla Direzione Lavori;
- geometria delle gabbie di armatura;
- risultati delle eventuali prove effettuate e richieste dalla Direzione Lavori;
- caratteristiche dei materiali costituenti il manufatto e lotto di appartenenza dello stesso.
- risultati dell'operazione di scapitozzatura e dell'eventuale ripristino del palo sino alla quota di sottopinto.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Fanghi bentonitici

Per il controllo della qualità del fango si eseguiranno, a cura e spese dell'Impresa e in contraddittorio con la Direzione Lavori, determinazioni sistematiche delle seguenti caratteristiche:

- peso di volume;
- viscosità Marsh;
- contenuto in sabbia;

ripetendo le misure con la frequenza e le modalità di prelievo sotto indicate.

Fanghi freschi maturati (determinazione delle caratteristiche a e b): prelievo nella vasca di maturazione con frequenza quotidiana, per ogni impianto di preparazione fanghi;

Fanghi in uso, nel corso della escavazione (determinazione della caratteristica a): prelievo entro il cavo, mediante campionatore, alla profondità sovrastante di 50 cm quella raggiunta dall'escavazione al momento del prelievo, con frequenza di un prelievo per ogni elemento (palo) al termine dell'attraversamento degli strati più sabbiosi o al termine delle operazioni di scavo;

Fanghi prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio (determinazione delle caratteristiche a e c): prelievo mediante campionatore, alla profondità di 80 cm sopra il fondo dello scavo, con frequenza di prelievo per ogni elemento da eseguire dopo che le armature metalliche ed il tubo di convogliamento sono già stati posti in opera.

La Direzione lavori potrà richiedere ulteriori controlli delle caratteristiche dei fanghi bentonitici impiegati, in particolare nella fase iniziale di messa a punto delle lavorazioni.

L'Impresa dovrà disporre in cantiere di una adeguata attrezzatura di laboratorio per il controllo del peso specifico o di volume, della viscosità, del contenuto in sabbia, del pH, dell'acqua libera, e dello spessore del cake.

Al contrario, per la constatazione delle seguenti caratteristiche si ricorrerà, a cura e spese dell'Impresa, a Laboratorio Ufficiale:

- residui al setaccio n. 38 della serie UNI n. 2331-2332;
- tenore di umidità;
- limite di liquidità;
- decantazione della sospensione al 6%.

Misure del peso specifico o di volume

Si userà di regola una bilancia che consiste in un'asta graduata in g/l, imperniata al basamento e munita ad un estremo di contrappeso ed all'altro di un contenitore per il fango. Quest'ultimo, una volta riempito di fango, sarà chiuso con un coperchio forato.

Si garantirà il completo riempimento del contenitore facendo in modo che del fango fuoriesca dal foro. Successivamente si avrà cura di pulire l'esterno del contenitore e del coperchio.

Si sposterà il cursore posto sull'asta finché questa assumerà una posizione orizzontale, individuata dalla bolla della livella montata sull'asta. In tale posizione si leggerà direttamente sull'asta il peso di volume del fango racchiuso nel contenitore.

Per la taratura si riempirà il contenitore di acqua distillata controllando che il peso di volume indicato dal cursore corrisponda a 1000 g/l; in caso contrario si toglieranno o aggiungeranno dei pallini di piombo nel corpo del contrappeso.

L'approssimazione delle misure dovrà essere di ± 5 g/l.

Misura della viscosità

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Si userà di regola l'imbuto di Marsh, che consiste in un recipiente tronco-conico, avente la forma e le dimensioni seguenti: diametro della base superiore 152 mm (611), altezza del tronco di cono 305 mm (1211); base inferiore costituita da ugello cilindrico di diametro interno 4,76 mm (3/1611) e altezza 50.8 mm (211). Si riempirà l'imbuto tenendo manualmente otturato il tubicino.

Durante il riempimento si avrà cura di fare passare il fango attraverso la reticella che è posta sulla bocca del recipiente permettendo così il filtraggio delle eventuali impurità.

La viscosità del fango sarà determinata misurando il tempo di deflusso del contenuto del cono compreso tra il livello corrispondente ad un riempimento di 1500 cm³ e il livello corrispondente 500 cm³.

Misura del pH

Questa misura si effettuerà usando delle speciali cartine reagenti dotate della capacità di assumere per ogni valore del pH un particolare colore.

Dopo avere immerso la cartina nel fango, si confronterà il colore che la cartina ha assunto con quelli di riscontro: il corrispondente colore indicherà il valore del pH del fango.

Si avrà cura di non toccare con le mani la cartina reagente per non falsare la misura.

Misura del contenuto in sabbia

Si userà di regola un sabbimetro costituito da una provetta conica graduata, un imbuto ed un filtro con rete a 200 MESH. Si riempirà di fango la provetta fino al primo livello; poi si aggiungerà acqua fino al secondo livello indicato sulla provetta stessa. Si ottererà con il pollice la bocca della provetta e si agiterà energicamente in modo da diluire il fango con l'acqua. Si verserà il contenuto della provetta attraverso il filtro, avendo cura di sciacquare la provetta con acqua pulita. Si porrà quindi l'imbuto sulla provetta lavata e su di esso si disporrà il filtro rovesciato in modo che tutte le parti sabbiose trattenuti cadano nella provetta.

Lavando il filtro con acqua pulita si farà scendere tutta la sabbia nella provetta e la si farà decantare. Si leggerà direttamente sulla graduazione della provetta il contenuto percentuale volumetrico in sabbia del fango esaminato.

Misura dell'acqua libera e dello spessore del cake

Si userà una filtropressa che è di regola costituita da un telaio sul quale viene alloggiato un contenitore cilindrico munito superiormente di una apposita vite di blocco e inferiormente di un tubicino che lo collega ad un cilindretto graduato. Il contenitore a sua volta è composto, dal basso verso l'alto, dai seguenti elementi: un basamento, nel quale è inserito il tubicino, una guarnizione di gomma, una reticella, un disco di carta filtro, un'altra guarnizione di gomma, una cella, una terza guarnizione di gomma, un coperchio (predisposto per essere collegato ad una bomboletta di CO₂). Per l'uso si assemblerà la cella con il basamento avendo cura di usare ogni volta un disco di carta da filtro nuovo. Quindi si riempirà la cella con fango fino a 6 mm dal bordo superiore della cella. Poi si monterà il coperchio e si alloggerà la cella nel telaio, bloccandola permanentemente con la vite di pressione. Poi si monterà la bomboletta di CO₂ e si darà pressione alla cella controllando che la pressione della cella sia di 7 bar.

Nello stesso momento in cui si darà pressione, si farà scattare il cronometro e si misurerà l'acqua che esce dal tubicino posto al fondo della base della cella. L'acqua sarà raccolta nel cilindretto graduato.

Le misure in cm³ verranno effettuate dopo 30 minuti primi ed indicheranno il valore di acqua

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

libera del fango esaminato. Finita la prova si estrarrà la carta da filtro e si misurerà lo spessore in millimetri del pannello di fango (cake) formatosi sul filtro.

Fanghi biodegradabili

Per il controllo di qualità del fango, a cura dell'Impresa e in contraddittorio con la Direzione Lavori, si eseguiranno determinazioni sistematiche delle seguenti caratteristiche:

- densità del fango biodegradabile fresco;
- densità del fango biodegradabile e viscosità del fango pronto per l'impiego;
- prova di decadimento.

I suddetti controlli verranno effettuati con frequenza quotidiana, per ogni impianto di preparazione fanghi, tranne che la prova di decadimento, che dovrà essere eseguita con frequenza settimanale, presso il laboratorio di cantiere.

La formula prevista e studiata dall'Impresa potrà essere assoggettata ad ulteriori prove se richieste dalla Direzione Lavori.

Pali trivellati a elica

Per ciascun palo, l'Impresa dovrà redigere una scheda dove dovranno essere riportati i controlli delle tolleranze ed inoltre dovranno essere riportati i risultati dei seguenti controlli:

- numero progressivo del palo così come riportato nella planimetria di progetto;
- informazioni relative alla locale stratigrafia;
- dati tecnici dell'attrezzatura;
- data di inizio e fine perforazione, nonché di inizio e fine getto;
- tempi di perforazione per tratte successive di 5 m, e di 1 m nel tratto finale;
- profondità di progetto;
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione;
- rilievo della quantità di calcestruzzo impiegato per ogni palo;
- misura dello slump (per ogni betoniera o per ogni 10 m³ di materiale posto in opera);
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa, così come indicato nel presente Capitolato, ed inoltre quando richiesto dalla Direzione Lavori;
- geometria delle gabbie di armatura;
- spinta del mandrino, misurata durante l'estrazione della trivella;
- risultati delle eventuali prove effettuate e richieste dalla DL;
- caratteristiche dei materiali costituenti il manufatto e lotto di appartenenza dello stesso.

Nel caso si vengano a riscontrare delle differenze stratigrafiche rispetto alla situazione nota, o di particolari anomalie riscontrate nei tempi di perforazione, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'Impresa dovrà procedere al riesame della progettazione e dovrà definire gli eventuali provvedimenti (modifica del numero e profondità dei pali, esecuzione dei preforni, etc.) che dovranno essere concordati con la Direzione Lavori.

CAPO 4 – OPERE EDILI E FINITURE

4.1 - TAMPONATURE E DIVISORI INTERNI

4.1.1 - TAMPONATURE IN PANNELLI PREFABBRICATI IN CEMENTO ARMATO VIBRATO COIBENTATI A TAGLIO TERMICO E COIBENTATI STANDARD

TAMPONATURA PERIMETRALE taglio termico – DL 311/06 – Zona Climatica "D"

Questa tipologia di pannellatura prefabbricata sarà adottata per tutte le perimetrazioni del manufatto appendici verso l'esterno e sarà così costituita:

- Pannelli prefabbricati verticali in c.a.v. classe di resistenza C25/30 dello spessore totale di cm. 27 così suddiviso:
- Crosta esterna portata in cls da cm. 7;
- Strato isolante in polistirene estruso $D=30\text{kg/mc}$ - 2 lastre accoppiate da cm 6;
- Crosta interna in cls portante, alleggerita con polistirene esp. ($D=15\text{ kg/mc}$); cm 6+8 = cm 14.

Il tutto per ottenere un valore limite per la trasmittanza termica $U - (W/mqK) = 0.36$ di Legge Adeguatamente armati; aventi la faccia interna staggiata e la faccia esterna in graniglia lavata 100% bianco Manfredonia ; comprensivi delle inserterie di fissaggio alla struttura portante nonché delle sigillature sulla faccia esterna eseguite con prodotto siliconico a basso modulo verniciabile.

PANNELLI DI TAMPONAMENTO COIBENTATI

Questa tipologia di pannellatura prefabbricata sarà adottata per tutte le tamponature delle appendici verso l'Hangar Bay; sarà così costituita:

- Pannelli prefabbricati per la tamponatura in c.a.v dello spessore di cm. 20 di resistenza caratteristica non inferiore a $R_{ck} 300\text{ Kg/cm}^2$. doppio strato con interposto isolante;
- trasmittanza termica media pari a $K=1,5\text{ W/mq}^\circ\text{C}$;
- adeguatamente armati;
- aventi entrambe la facce in cemento staggiate; comprensivi delle inserterie di fissaggio alla struttura portante nonché delle sigillature sulla faccia esterna eseguite con prodotto siliconico a basso modulo verniciabile.

Coibente termico

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per isolamento termico in intercapedine eseguito con pannelli in polistirene espanso estruso con sola aria nelle celle, di densità pari a 30 kg/mc , $\lambda_{max} 0,035\text{W/mK}$, omogeneo monostrato di classe 1: spessore 60 mm.

L'isolamento dovrà essere privo in maniera assoluta di discontinuità. Tutte le congiunzioni dei pannelli dovranno preferibilmente avvenire con giunti maschio/femmina; in alternativa dovranno essere uniti con opportuni accessori certificati ed in congruità con la tecnologia adottata.

E' compreso ogni onere per rivestimento a cappotto dell'isolamento intorno a tutte le componenti strutturali del fabbricato.

I pannelli dovranno essere preferibilmente autoportanti. In ogni caso, per quanto riguarda la modalità di posa in opera la Ditta dovrà attenersi a quelle indicate dalla casa produttrice dei materiali selezionati; in ogni caso dovrà provvedere ad eliminare le escrescenze sul rinzafo interno del paramento esterno, a pulire il rustico del solaio per una larghezza di circa cm 20 dal paramento esterno stesso, ad incollare i pannelli ben accostati con adesivo, a base sintetica cementizia plastificata, steso per punti sulla faccia non rivestita dei pannelli stessi.

4.1.2 - CONTROPARETE IN DOPPIA LASTRA DI FIBROGESSO CON INTERPOSTO STRATO FONOISOLANTE IN LANA DI ROCCIA

Per tutte le tamponature perimetrali del piano terra e del piano primo è prevista l'applicazione di una controparete interna dalle seguenti caratteristiche:

- Orditura metallica semplice 50x70x0,6 mm; interasse montanti 600 mm (max 625 mm)
- Pannello isolante interposto: lana di roccia, spessore 40 mm e densità 40 kg/m³
- Rivestimento: 1 strato di lastre in gessofibra originale Fermacell sp. 12,5 mm
- Spessore complessivo: 72,5 mm
- Peso: 30 kg/m² ca.
- Miglioramento acustico in opera: max. R'_w = 19 dB*
- Reazione al fuoco: classe A2,s1-d0
- Resistenza ai carichi sospesi nelle zone libere da montanti calcolata secondo DIN 4103: 35 kg con vite Ø 5 mm, 60 kg con tassello da vuoto Ø 8 mm
- Testato e consigliato per la bioedilizia da "IBR" – Rosenheim
- Prodotto certificato "Low-emission" da "Eco-Institut" - Colonia e dotato della Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD).

La controparete sarà costituita da orditura metallica semplice rivestita con Lastre ingessofibra originale Fermacell, avente spessore complessivo $\geq 72,5$ mm, atta a garantire un miglioramento acustico in opera massimo R'_w = 19 dB* (come controparete autoportante indipendente dalla parete retrostante).

L'orditura sarà realizzata con profili metallici a norma UNI EN 14195 -DIN 18182 T.1, spessore 0,6 mm, costituita da guide a "U" 50 x 40 mm e montanti a "C" 50 x 70 mm, posti ad interassi 600 mm (max 625 mm). Applicazione di nastro monoadesivo in polietilene espanso a cellule chiuse sotto le guide e dietro i montanti terminali della parete. Lana minerale con spessore 40 mm e densità nominale 40 kg/m³, sarà inserita tra i montanti.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con strato singolo di lastre in gessofibra originale Fermacell con spessore 12,5 mm, composte da 80% gesso, 20% cellulosa. Le lastre in gessofibra Fermacell sono prive di additivi leganti, levigate e pretrattate con primer per ridurre l'assorbimento di umidità su entrambi i lati, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, con densità a secco pari a 1150 ± 50 kg/m³, conducibilità termica $\lambda = 0,32$ W/mK, fattore di resistenza alla diffusione del vapore $\mu = 13$, durezza Brinell 30 N/mm², testate e consigliate per la bioedilizia da "IBR" Rosenheim, certificate prodotto "Low-emission" da "Eco-Institut" di Colonia e in possesso della Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD). Classe di reazione al fuoco A2,s1-d0.

Le lastre in gessofibra originale Fermacell sono testate secondo DIN 4103 per resistere nelle zone libere da montanti o rinforzi a carichi sospesi di 60 kg con tassello da vuoto Ø 8 mm, di 35 kg con vite Ø 5 mm e di 20 kg con chiodi per quadro (prova con sollecitazioni a fatica, carico

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

agente a strappo, condizioni di umidità dell'aria variabile fino all'85% e fattore di sicurezza del carico ammesso dichiarato = 2).

Le lastre saranno posate "a correre" in verticale con gli eventuali giunti orizzontali sfalsati di almeno 20 cm.

Il 1° strato di lastre (sp. lastre 12, 5 mm) verrà fissato esclusivamente ai montanti a „C“ con Viti autofilettanti Fermacell 3,9 x 30 mm, poste ad interasse non superiore a 25 cm. Il fissaggio del 2° strato (sp. lastre 10 mm) avverrà "lastra su lastra" direttamente sul 1° strato con viti autofilettanti Fermacell 3,9 x 30 mm, poste ad interassi non superiori a 25 cm e con distanza delle file verticali ≤ 40 cm, oppure con graffe a punte divergenti (zincate e resinate) con $\varnothing \geq 1,5$ mm, larghezza 10 mm, lunghezza 20-21 mm poste ad interassi non superiori a 15 cm e con distanza delle file verticali ≤ 40 cm. Il secondo strato di lastre dovrà essere sfalsato di almeno 20 cm rispetto al primo.

In alternativa, si può anche fissare il 2° strato ai montanti a „C“ con Viti autofilettanti Fermacell 3,9 x 45 mm, poste ad interasse non superiore a 25 cm. Il secondo strato di lastre dovrà essere sfalsato di mezza lastra rispetto al primo.

Fissare le lastre esclusivamente ai montanti a „C“ con Viti autofilettanti Fermacell 3,9 x 30/45 mm, poste ad interassi ≤ 20 cm. I fissaggi saranno distanti almeno 10 mm dai bordi e 50 mm dagli angoli delle lastre.

Le giunzioni si potranno eseguire con metodi alternativi:

- Giunto stuccato: lasciare tra le lastre una fuga aperta di 5-7 mm da riempire completamente con lo Stucco per giunti Fermacell da applicare in due mani (non è necessario armare i giunti con nastri di rinforzo)

- Giunto incollato (solo sui bordi dritti): applicare, a filo continuo al centro del bordo dritto e pulito della prima lastra già fissata, l'Adesivo per giunti Fermacell e posare poi la lastra successiva premendola contro la prima fino a formare una fuga di max. 1 mm; per garantire l'affidabilità dell'incollaggio, non premere le lastre fino ad annullare il giunto; dopo 18-36 ore a seconda delle condizioni climatiche, l'adesivo fuoriuscito dalle fughe cessa di espandersi e può essere rimosso meccanicamente, p.es. con una spatola. Procedere infine alla stuccatura delle fughe e delle teste delle viti con lo stucco per giunti Fermacell.

Per una maggiore stabilità e rapidità dell'esecuzione, si consiglia di incollare i giunti orizzontali.

Prevedere giunti di dilatazione ogni 10 m lineari di parete se si lavora con fuga incollata e ogni 8 m lineari di parete se si lavora con fuga stuccata.

Le lastre sono direttamente tinteggiabili (grado di finitura QF1e QF2).

Per ottenere la rasatura fine delle lastre (grado di finitura QF3 e QF4), è necessaria l'applicazione su tutta la superficie realizzata dello Stucco rasante pronto Fermacell (spessore max. di applicazione 0,5 mm) o, per rasature con spessori maggiori, dello Stucco rasante in polvere Fermacell.

La finitura delle superfici potrà in alternativa essere ottenuta, senza rasatura, impiegando direttamente l'Intonaco a Rullo Fermacell, altamente coprente con effetto leggermente strutturato. L'Intonaco a Rullo è bianco luminoso ma pigmentabile.

Per tutte le superfici direttamente esposte all'acqua o soggette alla presenza di acqua, a garanzia della chiusura delle porosità e per una efficace impermeabilizzazione, su tutta la superficie realizzata sarà applicato uno strato di Fermacell Primer.

Nell'area doccia e della vasca da bagno, è necessario ricorrere ad una sigillatura completa mediante l'applicazione di Fermacell Guaina Liquida Sigillante. In corrispondenza dei passaggi

di tubazioni saranno predisposti le apposite Guarnizioni sigillanti per rubinetteria Fermacell, mentre le eventuali piastrelle saranno fissate alla parete con Colla Flessibile per Piastrelle Fermacell.

Le modalità per la messa in opera, saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

Prima della messa in opera di strutture con caratteristiche di resistenza al fuoco, richiedere e consultare i certificati e i rapporti di prova specifici.

Fermacell raccomanda l'impiego di maestranze specializzate per l'esecuzione del sistema sopra descritto. Altezza massima della controparete con struttura come sopra descritto, calcolata a freddo 300 cm (800 cm con collegamento alla muratura) *MIGLIORAMENTO ACUSTICO: Il dato di miglioramento acustico si riferisce ad una controparete indipendente dal muro retrostante ed è calcolato considerando una muratura retrostante in laterizio dello spessore complessivo di 30cm (secondo DIN 4109). Eventuali collegamenti alla muratura retrostante possono influenzare negativamente il valore $T_{R'w}$ citato.

Fermacell GmbH garantisce che nessuno dei propri prodotti, o dei materiali impiegati per il loro confezionamento, contiene alcuna delle sostanze considerate altamente pericolose ed elencate nella lista SVHC (Substances of Very High Concern) pubblicata dall'Agenzia Europea sui Prodotti Chimici (EChA) sul REACH, il Regolamento Europeo sui Prodotti Chimici.

4.1.3 - TRAMEZZATURE INTERNE

Tutte le tramezzature interne saranno rivestite, intonacate o rasate come da elaborati grafici allegati. Sono previste le seguenti opere:

PARETI IN PANNELLI DI FIBROGESSO DOPPIA LASTRA CON INTERPOSTO STRATO FONOISOLANTE IN LANA DI ROCCIA

Le tramezzature interne delle appendici, (ad eccezione dei locali SAPF e servizi igienici) al piano terra e primo saranno costituite in pareti di pannelli di gessofibra a doppia lastra con interposto strato fonoisolante in lana di roccia.

Le tramezzature saranno così composte:

- Orditura metallica semplice 75x50x0,6 mm; interasse montanti 600 mm (max 625 mm)
- Pannello isolante interposto: lana di roccia, spessore 60 mm e densità 60 kg/m³
- Rivestimento: su entrambi i lati 2 strati di lastre in gessofibra originale Fermacell sp. 12,5 mm
- Spessore complessivo: 125 mm
- Peso: 65 kg/m² ca.
- Isolamento acustico: $R_w = 62$ dB
- Reazione al fuoco: classe A2,s1-d0 .
- Resistenza al fuoco: EI 120
- Resistenza ai carichi sospesi nelle zone libere da montanti calcolata secondo DIN 4103: 35 kg con vite Ø 5 mm, 60 kg con tassello da vuoto Ø 8 mm
- Testato e consigliato per la bioedilizia da "IBR" – Rosenheim
- Prodotto certificato "Low-emission" da "Eco-Institut" - Colonia e dotato della Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD).

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Fornitura e posa in opera di parete divisoria interna costituita da orditura metallica semplice rivestita con Lastre in gessofibra originale Fermacell, avente spessore complessivo di 125 mm, atta a garantire un potere fonoisolante $R_w = 62$ dB e una resistenza al fuoco EI 120.

L'orditura sarà realizzata con profili metallici a norma UNI EN 14195 -DIN 18182 T.1, spessore 0,6 mm, sarà costituita da guide a "U" 75 x 40 mm e montanti a "C" 75 x 50 mm, posti ad interassi 600 mm (max 625 mm) e sarà acusticamente isolata dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo in polietilene espanso a cellule chiuse posto sotto le guide e dietro i montanti terminali della parete.

Lana minerale, spessore 60 mm e densità nominale 60 kg/m³, sarà inserita tra i montanti.

Il rivestimento di entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con un doppio strato lastre in gessofibra originale Fermacell. Le lastre interne saranno del tipo standard da 12,5 mm, composte all' 80% da gesso e al 20% da cellulosa.

Le lastre in gessofibra originale Fermacell sono levigate e pretrattate con primer per ridurre l'assorbimento di umidità su entrambi i lati, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, con densità a secco pari a 1150 ± 50 kg/m³, conducibilità termica $\lambda = 0,32$ W/mK, fattore di resistenza alla diffusione del vapore $\mu = 13$, durezza Brinell 30 N/mm², testate e consigliate per la bioedilizia da "IBR" Rosenheim, certificate prodotto "Low-emission" da "Eco-Institut" di Colonia e in possesso della Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD).

Le lastre in gessofibra originale Fermacell sono testate secondo DIN 4103 per resistere nelle zone libere da montanti o rinforzi a carichi sospesi di 60 kg con tassello da vuoto Ø 8 mm, di 35 kg con vite Ø 5 mm e di 20 kg con chiodi per quadro (prova con sollecitazioni a fatica, carico agente a strappo, condizioni di umidità dell'aria variabile fino all'85% e fattore di sicurezza del carico ammesso dichiarato = 2)

Le lastre saranno posate "a correre" in verticale con gli eventuali giunti orizzontali sfalsati di almeno 20 cm.

Il 1° strato di lastre (sp. lastre 12, 5 mm) verrà fissato esclusivamente ai montanti a „C“ con Viti autofilettanti Fermacell 3,9 x 30 mm, poste ad interasse non superiore a 25 cm. Il fissaggio del 2° strato (sp. lastre 12,5 mm) avverrà "lastra su lastra" direttamente sul 1° strato con viti autofilettanti Fermacell 3,9 x 30 mm, poste ad interassi non superiori a 25 cm e con distanza delle file verticali ≤ 40 cm, oppure con graffe a punte divergenti (zincate e resinate) con $\varnothing \geq 1,5$ mm, larghezza 10 mm, lunghezza 20-21 mm poste ad interassi non superiori a 15 cm e con distanza delle file verticali ≤ 40 cm. Il secondo strato di lastre dovrà essere sfalsato di almeno 20 cm rispetto al primo.

In alternativa, si può anche fissare il 2° strato ai montanti a „C“ con Viti autofilettanti Fermacell 3,9 x 45 mm, poste ad interasse non superiore a 25 cm. Il secondo strato di lastre dovrà essere sfalsato di mezza lastra rispetto al primo.

Nel caso la parete abbia funzione di compartimentazione al fuoco (EI), il collegamento tra le Lastre in gessofibra Fermacell e l'orditura metallica e qualunque altro particolare costruttivo dovrà essere realizzato secondo quanto descritto nel rapporto di prova di riferimento.

I fissaggi saranno distanti almeno 10 mm dai bordi e 50 mm dagli angoli delle lastre.

Le lastre del 1° strato saranno semplicemente accostate sui bordi senza ulteriore finitura del giunto.

Le giunzioni degli strati esterni di lastre, si potranno seguire con metodi alternativi:

- Giunto stuccato: lasciare tra le lastre una fuga aperta di 5-7 mm da riempire completamente con lo Stucco per giunti Fermacell da applicare in due mani (non è necessario

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

armare i giunti con nastri di rinforzo).

- Giunto incollato (solo sui bordi dritti): applicare, a filo continuo al centro del bordo dritto e pulito della prima lastra già fissata, l'Adesivo per giunti Fermacell e posare poi la lastra successiva premendola contro la prima fino a formare una fuga di max. 1 mm; per garantire l'affidabilità dell'incollaggio, non premere le lastre fino ad annullare il giunto; dopo 18-36 ore a seconda delle condizioni climatiche, l'adesivo fuoriuscito dalle fughe cessa di espandersi e può essere rimosso meccanicamente, p.es. con una spatola. Procedere infine alla stuccatura delle fughe e delle teste delle viti con lo Stucco per giunti Fermacell.

Per una maggiore stabilità e rapidità dell'esecuzione, si consiglia eseguire i giunti orizzontali con la tecnica del "giunto incollato". Prevedere giunti di dilatazione ogni 10 m lineari di parete se si lavora con fuga incollata e ogni 8 m lineari di parete se si lavora con fuga stuccata.

Le lastre sono direttamente tinteggiabili (grado di finitura QF1e QF2).

Per ottenere la rasatura fine delle lastre (grado di finitura QF3 e QF4), è necessaria l'applicazione su tutta la superficie realizzata dello Stucco rasante pronto Fermacell (spessore max. di applicazione 0,5 mm) o, per rasature con spessori maggiori, dello Stucco rasante in polvere Fermacell.

La finitura delle superfici potrà in alternativa essere ottenuta, senza rasatura, impiegando direttamente l'Intonaco a Rullo Fermacell, altamente coprente con effetto leggermente strutturato. L'Intonaco a Rullo è bianco luminoso ma pigmentabile.

Per tutte le superfici direttamente esposte all'acqua o soggette alla presenza di acqua, a garanzia della chiusura delle porosità e per una efficace impermeabilizzazione, su tutta la superficie realizzata sarà applicato uno strato di Fermacell Primer.

Nell'area doccia e della vasca da bagno, è necessario ricorrere ad una sigillatura completa mediante l'applicazione di Fermacell Guaina Liquida Sigillante. In corrispondenza dei passaggi di tubazioni saranno predisposti le apposite Guarnizioni sigillanti per rubinetteria Fermacell, mentre le eventuali piastrelle saranno fissate alla parete con Colla Flessibile per Piastrelle Fermacell.

Le modalità per la messa in opera, saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

Fermacell raccomanda l'impiego di maestranze specializzate per l'esecuzione del sistema sopra descritto

Altezza massima della parete con struttura come sopra descritto, calcolata a freddo 650 cm

Resistenza al fuoco: La certificazione di tipo analitico andrà redatta da un Tecnico Iscritto all'Albo dei VV.F. ai sensi della Legge ex 818 secondo le indicazioni contenute nel decreto del 4 maggio '98. Prima della messa in opera di strutture con caratteristiche di resistenza al fuoco, richiedere e consultare i certificati e i rapporti di prova specifici.

Fermacell GmbH garantisce che nessuno dei propri prodotti, o dei materiali impiegati per il loro confezionamento, contiene alcuna delle sostanze considerate altamente pericolose ed elencate nella lista SVHC (Substances of Very High Concern) pubblicata dall'Agenzia Europea sui Prodotti Chimici (EChA) sul REACH, il Regolamento Europeo sui Prodotti Chimici.

PARETI IN PANNELLI DI CARTONGESSO DOPPIA LASTRA

Al piano secondo (uffici) del manufatto appendici, tutte le tramezzature, ad eccezione dei locali servizi igienici e spogliatoi, saranno eseguite in pareti in pannelli doppia lastra di cartongesso con interposto strato fonoisolante di lana minerale;

Le pareti avranno le seguenti caratteristiche:

- orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito atte ad avere una resistenza al fuoco R.E.I. 90/120 e con un potere fonoisolante R_{lw} (1) 55 dB(A) dello spessore totale di mm 75/.../150.
- L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato DX51D+Z-N-A-C spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 delle dimensioni di:
- guide a "U" mm 50/75/100x40
- montanti a "C" mm 50/75/100x50 posti ad interasse di mm 600/400/300, e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5.
- Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con uno strato di lastre in gesso rivestito a norma DIN 18180 - UNI 10718 dello spessore di mm 12,5/15/18/20, avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da offrire una superficie pronta per la finitura.
- Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

PARETI IN BLOCCHI FORATI IN LATERIZIO

Sono previste varie tipologie di murature interne, come rappresentato sugli elaborati grafici, nello specifico negli ambienti servizi igienici, spogliatoi; in particolare:

- Muratura in mattoni posti in foglio e malta, con foratelle da 8cm di spessore per murature generiche;
- Muratura in elevazione realizzata con blocchi di laterizio alveolato spessore 25 cm, con blocchi 25 x 25 cm, aventi giacitura dei fori orizzontali e percentuale di foratura pari al 60 ÷ 70%, per la separazione tra uffici ed officina;

Tutte le murature saranno realizzate con materiali aventi caratteristiche rispondenti alla prescrizioni della seguente normativa:

- "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento" di cui al D.M. 09.01.1987 n° 58 del Min. dei LL.PP.
- R.D. n° 2233 del 16.11.1939, "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi";
- UNI 5632-65 Requisiti generali;
- UNI 5967-67 Mattoni forati;
- UNI 5630-65 Blocchi forati per murature;
- UNI 5629-65 Mattoni semipieni. e comunque tutte le norme attinenti.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni semipieni, forati, alveolari, a faccia vista) dovranno nella massa essere privi di sassolini ed altre impurità, avere forma regolare, facce lisce, spigoli sani, presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme, essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione ed asciugarsi con sufficiente rapidità, non sfaldarsi o sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline, non screpolarsi al fuoco ed al gelo, avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura, non contenere sabbia con sali di sodio o di potassio, avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO₃ sia minore dello 0,05%.

I laterizi, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione, per immersione prolungata e mai per aspersione.

La muratura sarà realizzata come in figura, con a = intonaco tipo civile non gessoso; b = mattone forato. Lo spessore della muratura sarà quello indicato nella descrizione dei lavori; in mancanza di indicazioni specifiche, si adotterà: a= cm 1,5, b= cm 8; Le murature saranno perfettamente ammorsate tra di loro e ben collegate alle altre pareti divisorie o di tamponamento. Eventuali lati liberi dovranno essere riquadrati con telai in acciaio.

Nei vani delle porte interne saranno saldamente collocati dei controtelai in lamiera d'acciaio zincato, mentre la chiusura a soffitto, per spessori non superiori a 3 cm, verrà effettuata solo con malta cementizia. La posa in opera dovrà avvenire con le connessioni alternate, in corsi orizzontali e normali alle superfici esterne, ponendo i mattoni sopra un adeguato strato di malta e premendoli (mai con il martello) onde provocare il riflusso della malta e il riempimento delle connessioni. La larghezza delle connessioni sarà compresa tra 5 ed 8 mm secondo le malte impiegate.

Nella realizzazione delle murature si dovrà tenere conto della posa in opera degli imbotti ed ornate da realizzare, secondo le relative prescrizioni, nei vani porta e finestra.

Inoltre saranno poste in opera sui vani porta e finestra piattabande in profilati di acciaio zincati a caldo. Le murature in laterizio costituenti fodera interna di una muratura doppia fodera dovranno essere ammorsate alla muratura esterna con idonee zanche annegate nella malta della muratura a faccia vista in misura di almeno una ogni metro quadro. Sono compresi nella maniera più esaustiva tutti gli oneri comunque necessari per la realizzazione delle architravi e delle forature necessari all'apertura di vani porta e finestra. Tutte le foderie interne presenteranno in pianta, in corrispondenza dell'apertura dei vani murari, una smussatura a 15° prima degli infissi in alluminio, come in figura. La muratura, inoltre, sarà risvoltata contro la muratura esterna per consentire l'ancoraggio del telaio degli infissi.

Murature in blocchi di laterizio alveolato

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per muratura in elevazione realizzata con blocchi di laterizio alveolato spessore 25 cm, di cui alla norma UNI EN 771, retta o curva ed a qualsiasi altezza, compresi oneri e magisteri per l'esecuzione di ammorsature e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte: con blocchi 25 x 25 cm, aventi giacitura dei fori orizzontali e percentuale di foratura pari al 60 ÷ 70%.

Murature REI

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per muratura in blocchi monolitici in calcestruzzo cellulare espanso autoclavato, spessore 15 cm, dimensioni 25 x 62,5 cm, resistenza al fuoco classe REI > 120, densità 550 kg/mc, legati mediante idoneo collante compreso lo sfrido e la stuccatura dei giunti ed ogni altro onere e magistero per fornire

l'opera eseguita a qualsiasi altezza ed a perfetta regola d'arte.

La posa in opera dovrà essere eseguita con le malte e le modalità indicate dal produttore al fine di garantire la prestazione di resistenza al fuoco richiesta.

PARETI IN SETTI DI CEMENTO ARMATO

Nell'Ambiente SAPF (n°17) le pareti perimetrali saranno costituite da setti in c.a. a tutta altezza. Sui lati verso l'interno dell'ambiente sarà applicata la controparete in pannelli di fibrogesso con interposto strato di fonoisolante in lana di roccia.

Fare riferimento ai relativi paragrafi per le opere in c.a. e le contropareti precedentemente introdotti.

AGGIUNGERE DESCRIZIONE PARETI SAPF (CLS E FERRI ARMATURA)

4.1.4 - REALIZZAZIONE DI GIUNTO TAGLIAFUOCO

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per la realizzazione di giunto tagliafuoco tra pareti in opera e pannelli prefabbricati laterali o di copertura con cuscino intumescente a base di miscela di granulato di grafite ed additivi, con involucro interno in polietilene ed esterno in tessuto di vetro incombustibile, termoespandente alla temperatura di circa 150 °C, resistenza al fuoco REI 120, o con altro materiale analogo che garantisca la tenuta REI120 tra le murature interne e le strutture prefabbricate di confinamento (pannelli prefabbricati perimetrali e tegoloni curvi in copertura).

COPRIFILO IN LAMIERA DI ACCIAIO INOX 10/10MM AD L 50X50MM...

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per coprifiло in lamiera di acciaio inox 10/10mm ad L 50x50mm, per il mascheramento a tutta altezza di tutti i giunti tra pareti in opera e pannelli perimetrali prefabbricati, ancorati con viti e tasselli fisher almeno ogni 50cm di lunghezza.

4.2 - COPERTURE ED IMPERMEABILIZZAZIONI

Le coperture saranno realizzate come rappresentato sugli elaborati grafici e descritte nel presente capitolato.

Si prevede la fornitura e posa in opera di pannelli costituiti da lamiera semplici o del tipo composite sandwich utilizzati per costituire rispettivamente la copertura e le tamponature dell'aviorimessa.

4.2.1 - COPERTURA AVIORIMESSA

Caratteristiche della copertura metallica tipo Riverclack®:

- lastre tipo Riverclack® in unico elemento (lunghezza pari a quella della falda) senza giunzioni trasversali;
- ancoraggio della copertura senza alcun foro degli elementi;
- garanzia di tenuta all'acqua con ogni condizione atmosferica e di completa allagabilità del tetto (neve fondente, grandine mista ad acqua, venti contrari ecc.) senza utilizzo di guarnizioni (rapidamente deteriorabili);
- libero movimento delle lastre per effetto delle dilatazioni termiche, mediante le apposite staffe di fissaggio antifrizione in poliammide;
- modesto sovraccarico della copertura tipo Riverclack® ;
- elevate caratteristiche meccaniche di portata e pedonabilità;
- massima sicurezza e resistenza alla depressione del vento; nessuna modificazione dovuta ai raggi U.V.;
- la durata della copertura è pari alla durata del metallo impiegato .

Prima lamiera

- lamiera grecata tipo EGB 501 in acciaio zincato preverniciato sulla faccia inferiore spess. 0.7 mm
- altezza greca 53 mm - passo tra le greche 162.5 mm poggiata e fissata alla struttura sottostante mediante appositi fissaggi
- passo previsto tra gli arcarecci 1,25 m.

Freno vapore

- freno vapore in polietilene spess. 0.3 mm in fogli sormontati sui lembi e risvoltati sui muretti laterali. Le giunzioni e le sigillature saranno eseguite mediante appositi mastici bituminosi. Metodo di misurazione: superficie effettivamente posata compresi i risvolti laterali in adiacenza lucernari, muretti perimetrali e la zona gronda nel suo sviluppo.

Struttura di sostegno

- profili a zeta in acciaio zincato spess. 2.0 mm H = 100 mm
- posati con interasse 1,20 m ca. e fissati alla lamiera grecata sottostante mediante appositi fissaggi.

Isolamento termico

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- Primo strato di isolamento termico costituito da pannelli semi-rigidi in lana di roccia idrorepellente, trattati con speciali resine termoindurenti, posati sul solaio:

Caratteristiche:

- spessore 20 cm
- densità 75 kg/m³
- conduttività termica (temperatura media di 10°C) $\lambda = W/m^{\circ}K$ 0,033
- reazione al fuoco: Euroclasse A1 = Classe O

Manto di copertura tipo Riverclack®55

Sistema di copertura metallica tipo Riverclack®55 a giunti drenanti avente caratteristiche di tenuta idrica del manto in qualsiasi condizione atmosferica, ivi comprese le condizioni di completo allagamento del manto stesso, e ciò senza l'utilizzo di guarnizioni.

Il fissaggio delle lastre di copertura sarà eseguito mediante gruppi composti da staffe in resina acetica e viti in acciaio, che permetteranno l'ancoraggio del manto agli arcarecci sottostanti senza alcuna perforazione delle lastre di copertura e permetteranno altresì il libero movimento per effetto delle dilatazioni termiche.

Il sistema permetterà l'aggancio a scatto senza fori, successivamente alla realizzazione della copertura stessa, di pannelli fotovoltaici, ottenendo comunque l'integrazione architettonica.

Caratteristiche delle lastre:

- altezza nervatura: 46 mm
- larghezza lastra: 550 mm
- materiale alluminio: lega 5754
- stato fisico H 18/28

caratteristiche meccaniche:

- carico snervamento: $> 223 N/mm^2$
- carico rottura: $> 262 N/mm^2$
- spessore nominale: 0.7 mm
- finitura superficie alluminio preverniciato sul lato esterno colori basic (Testa di Moro - Bianco-Grigio RAL 9002 - Verde Pallido RAL 6021)
- pedonabilità: eccellente con interasse appoggi 1.20 m

Lattonerie

Lattonerie standard in alluminio preverniciato (colori basic Testa di Moro - Bianco-Grigio - Verde Pallido) sp. 1.0 mm per la formazione di scossaline, cappellotti, gocciolatoi, compresi accessori di fissaggio (escluse eventuali staffe di supporto). I pezzi saranno uniti mediante rivettatura e sigillatura. Metodo di misurazione: sviluppo x lunghezza di quanto effettivamente installato.

Canali di gronda in alluminio preverniciato colori basic (Bianco-grigio - Testa di Moro - Verde Pallido) spess. 1.0 mm sv. massimo 750 mm - completi di imbocchi, testate. I pezzi saranno uniti mediante rivettatura e sigillatura. Staffe sagomate in piattina di acciaio inox 25x4 mm per supporto canali esterni, complete di tiranti ed accessori di fissaggio.

Giunti "DILA" in EPDM e alluminio da applicare sulle gronde, mediante rivettatura e doppia siliconatura, per consentire i movimenti dei pezzi per dilatazione termica e mantenere la continuità degli elementi per tutta la lunghezza dell'edificio.

Colmo in alluminio preverniciato (colori basic Testa di Moro - Bianco-Grigio - Verde Pallido) sp.

1.0 mm - fissato su staffe opportunamente predisposte per consentire i movimenti per dilatazione termica, completo di scossalina dentellata in alluminio preverniciato colori basic sp. 0,7 mm.

4.2.2 - COPERTURA APPENDICI

La copertura delle appendici sarà di tipo piano, delimitata perimetralmente dalle tamponature prefabbricate che proseguiranno oltre la quota del solaio; detta copertura sarà adeguatamente coibentata ed impermeabilizzata, e sarà rifinita con pavimento in klinker ceramico da esterno anche nelle aree ove saranno ubicate le macchine degli impianti tecnologici.

La distinta della stratigrafia a partire dal solaio della struttura, è la seguente:

- barriere al vapore;
- isolamento termico in polistirene spessore 20 cm;
- massetto alleggerito per formazione pendenza;
- impermeabilizzazione con doppia guaina;
- pavimentazione in gres estruso (Klinker)

La copertura delle appendici sarà di tipo piano, delimitata perimetralmente dalle tamponature prefabbricate che proseguiranno oltre la quota del solaio.

Dovrà essere realizzata come rappresentato negli elaborati grafici. Le stratigrafie illustrate corrispondono a:

1. massetto in cls alleggerito di argilla espansa, con massa volumica non superiore a 800 Kg/mc, ed avente uno spessore minimo in corrispondenza dei bocchettoni di scarico dell'acqua meteorica di 100 mm (la pendenza minima da realizzare sarà pari all' 1,50 %);
2. imprimitura con primer bituminoso ad alta penetrazione in solvente in ragione di 0,3 l/m2;
3. isolamento termico con pannello isolante rigido, bitumato su una faccia, spessore cm 3, conducibilità termica inferiore a 0,05 W/m a 0°C, densità non superiore 170 Kg/m3, resistenza alla compressione con deformazione residua del 10 % non inferiore a 200 KPA, classe di resistenza al punzonamento > 25 Kg, comportamento al fuoco classe 1 previa spalmatura di bitume ossidato in ragione di 500 g/m2;
4. membrana prefabbricata bitume-polimero con armatura in vetro-velo prodotta da azienda munita di sistema di qualità ISO 9001 spessore mm. 3, flessibilità a freddo - 10°C, applicata in semiaderenza;
5. membrana prefabbricata elastoplastomerica con armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo agotrattato e termofissato, dotata di Certificazione Tecnica ICITE e fabbricata da azienda munita di sistema di qualità ISO 9001, spessore mm. 4, flessibilità a freddo - 20°C, applicata in aderenza totale;
6. tessuto non tessuto sintetico da almeno 250 g/mq;
7. lastroni granulati di cemento su supporti in PVC con esclusione dell'area ove saranno ubicate le macchine degli impianti tecnologici, che saranno poggiate su marmette alla veneziana allettate;
8. scossalina in alluminio anodizzato, spessore 20/10, colore a scelta della D.L. adeguatamente irrigidite;
9. trattamento protettivo di membrane impermeabilizzanti mediante applicazione di doppio strato di vernice monocomponente a base acrilica in dispersione acquosa, con consumo di circa 0,280 l/mq;
10. angolari.

I tubi pluviali correranno nei pilastri in c.a. prefabbricati.

Le acque piovane raccolte da ciascun tubo pluviale verranno immesse in un pozzetto in calcestruzzo con chiusino carrabile in ghisa delle dimensioni di mm 400x500x h variabile e, da qui immessi nella fognatura.

I tubi pluviali, in argomento, potranno essere richiesti a sezione quadra o circolare. L'innesto sarà realizzato mediante pezzi speciali.

Tutti gli elementi in PVC, uniti tra loro secondo le buone regole d'arte, saranno fissati alla murature mediante collari in acciaio zincato, disposti, come detto, a distanza non superiore a 2 metri.

I campioni dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione del Direttore dei Lavori. Nella costruzione delle coperture dovranno essere eseguiti tutti i maggiori magisteri necessari per la formazione delle converse, dei colmi, delle scossaline, dei canali di gronda, degli abbaini, dei lucernai, dei comignoli, degli esalatori ecc., nonché ogni altra opera accessoria per dare la copertura perfettamente ultimata.

Tutti i raccordi attorno a camini, lucernari, cabine, aeratori e botole, dovranno essere eseguiti secondo quanto prescritto ed in conformità alle disposizioni della Direzione Lavori.

I discendenti pluviali dovranno essere posti, al massimo, in ragione di uno ogni 80 m² di copertura.

4.3 - PAVIMENTI, RIVESTIMENTI E INTONACI

4.3.1 - CONSOLIDAMENTO DEL SOTTOFONDO CON RESINE ESPANDENTI

L'intervento consiste nel consolidare il sottofondo, riempire i vuoti esistenti, livellare e stabilizzare la pavimentazione.

L'intervento viene eseguito mediante iniezioni di resina espandente tipo Novatek HDR200®. A tale scopo si realizzano appositi fori del diametro di circa 12/14 millimetri posti ad una distanza che viene stabilita in corso di lavorazione attraverso i quali viene iniettata la resina.

In fase di iniezione la resina è allo stato liquido, ciò permette che essa penetri nel terreno spinta dalla pressione delle pompe, provocando il riempimento dei vuoti, la compressione del terreno, la stabilizzazione del sottosuolo, il sollevamento di circa 1 millimetro ed il livellamento della pavimentazione. Una volta espansa la resina si solidifica formando uno strato uniforme e resistente al di sotto della pavimentazione esistente.

Durante la fase di iniezione è operativo il monitoraggio continuo del sollevamento mediante strumentazione laser.

Al termine delle iniezioni il tubo viene tagliato a livello del pavimento e la pavimentazione è immediatamente agibile in quanto il processo di espansione e solidificazione della resina dura pochi minuti.

4.3.2 - PAVIMENTAZIONE AVIORIMESSA

La pavimentazione dell'aviorimessa, di tipo industriale, sarà realizzata previa compattazione del

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

piano di posa ed avrà la seguente stratigrafia:

- tessuto non tessuto;
- sotto-fondazione in misto stabilizzato granulometricamente cm 45;
- fondazione in misto cementato cm 20;
- lastronato in calcestruzzo Rck 300 armato con rete elettrosaldata cm 25;
- rivestimento tipo industriale in resina multistrato e finitura con smalto poliuretanico.

Gli spessori minimi da adottare per tali strati sono indicati nella descrizione delle opere e sugli elaborati grafici. Ove in tale descrizione non fosse indicato lo spessore per il misto cementato, tale strato deve intendersi non richiesto e lo spessore del misto granulometricamente stabilizzato deve intendersi tecnicamente quale fondazione.

Le lavorazioni richieste sono quelle di seguito descritte.

Tessuto non tessuto

Lo strato di geotessile sarà in fibre 100% polipropilene a filo continuo coesionato per semplice agugliatura meccanica, con esclusione di collanti e di termotrattamento di qualsiasi natura; inoltre lo stesso è caratterizzato dalla atossicità, inattaccabilità dagli acidi e dalle basi naturali del terreno e dei batteri.

Il geotessile dovrà avere un peso non inferiore a 500 gr/mq.

Sottofondazione

Realizzazione di sotto-fondazione in misto granulometricamente stabilizzato con granulometria rientrante nel fuso di seguito indicato:

dimensione massima degli inerti: 40 mm

vaglio da 3" passante 100%

vaglio da 1 1/2" passante 75-100%

vaglio da 3/4" passante 65-100%

vaglio da 3/8" passante 45- 85% setaccio n. 4 ASTM

passante 55- 70% setaccio n. 10 ASTM

passante 25- 50% setaccio n. 200 ASTM

passante 0- 15%.

Il misto granulare dovrà presentare un indice C.B.R. non inferiore a 80 su provini imbibiti per quattro giorni.

Tale materiale sarà posto in opera in spessori unitari idonei ai mezzi di costipamento impiegati; il costipamento sarà condotto fino al raggiungimento di una densità in sito pari ad almeno il 95% di quella ottima determinata con il metodo AASHO Modificato.

Stesa e rullatura

Ad integrazione di quanto riportato nella norma CNR 176/95 si precisa che il materiale dovrà essere steso in strati di spessore non superiori a 30 cm.

La rullatura dovrà essere eseguita previa bagnatura del materiale, se necessario.

La superficie finita della fondazione dovrà essere sagomata secondo i piani approvati dalla Direzione Lavori.

Qualora si riscontrino avvallamenti superiori a 20 mm, misurati con un regolo di 3 metri di lunghezza comunque disposto, si dovrà procedere alla scarifica, risagomatura e rullatura

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Prove di qualificazione

Ogni 1.000 mc, circa, di materiale posto in opera si procederà alla verifica del rispetto dei requisiti di accettazione citati nella norma CNR 176/95 e precisamente:

- curva granulometrica (UNI 8.520.84 E CNR UNI B.U. 75);
- coefficiente Los Angeles (CNR B.U. 34);
- limiti di consistenza (CNR UNI 10014);
- CBR su campioni al 95% AASHO Mod. (CNR UNI 10009).

Il controllo degli spessori sarà effettuato determinando lo spessore medio di sondaggi effettuati in ragione di uno ogni 2000 mq di pavimentazione.

Fondazione

Realizzazione di fondazione in misto cementato rispondente per caratteristiche a quanto stabilito dalla norma CNR di cui al B.U. n° 2 del 7.11.72.

La scelta del tipo A1 o A2 (punto a.2 della citata norma) sarà definita dalla Direzione Lavori. Quale resistenza a compressione si richiedono valori compresi fra 3 e 7 N/mm² su provini preparati conformemente alla citata norma e portati a rottura dopo 7 giorni di stagionatura.

Il misto cementato sarà steso in opera con idonei mezzi meccanici in spessori non superiori a 25 cm.

Sarà livellato e costipato secondo le livellette di progetto fino al raggiungimento di una densità in sito pari ad almeno il 98% di quella ottima determinata secondo quanto indicato dalla normativa già citata.

A costipamento ultimato, da effettuare solo con rulli vibranti o vibro-statici, la superficie del misto cementato dovrà essere protetta con uno strato di emulsione bituminosa, in ragione minima di 1 Kg/mq.

Preparazione dell'impasto

L'impasto dovrà essere realizzato in idoneo impianto fisso a mescolazione forzata che garantisca il perfetto dosaggio degli inerti, del cemento e dell'acqua.

Trasporto e stesa

Il misto cementato dovrà essere trasportato con autocarri a cassone ribaltabile o con autobetoniere.

La stesa dovrà essere effettuata, previa bagnatura del piano di posa, con vibrofinitrice dotata di idonee apparecchiature di controllo delle pendenze longitudinali e trasversali.

Rullatura e protezione

Il materiale steso dovrà essere costipato con rulli vibrostatici lisci e gommati fino ad ottenere una densità in sito pari ad almeno il 98% di quella ottimale determinata in laboratorio secondo le norme C.N.R. B.U. n. 29 del 7.11.1972.

A costipamento ultimato, da eseguire non oltre le due ore dal momento dell'impasto, lo strato finito dovrà essere protetto con emulsione bituminosa basica al 55% in ragione di 1 Kg/mq.

La superficie dello strato finito non deve presentare ondulazioni né avvallamenti.

Non saranno ammessi scostamenti dalle quote e dalla sagoma di progetto che superino i seguenti valori limiti:

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- . dalla quota di progetto: max +/- 20 mm;
- . dalla sagoma di progetto (misurata con regolo di 4.50 m di lunghezza) : max +/- 15 mm.

Prove di qualificazione

Ogni 200 mc di materiale fornito sarà effettuato un prelievo, dal quale saranno preparati 3 provini cilindrici da sottoporre a prova di resistenza a compressione (CNR B.U. 29).

Saranno altresì eseguite, a giudizio della D.L., la seguente prova:

- verifica del modulo di deformazione Md (CNR B.U. 146): una prova ogni 1000 mq.

Il controllo degli spessori sarà effettuato determinando lo spessore medio di carote prelevate in ragione di una ogni 2000 mq di pavimentazione.

Lastronato

Realizzazione di lastronato in calcestruzzo Rck 300 Il lastronato sarà realizzato nel rispetto delle quote di progetto e comunque concordate ed approvate dalla Direzione Lavori.

Il getto del calcestruzzo sarà eseguito entro apposite casseformi, fissate alla fondazione, con l'ausilio di idonee macchine stenditrici, vibratrici e rifinitrici atte a ottenere la massima compattezza nel getto.

Per piccole superfici è consentito l'uso di travi vibranti o anche di vibratori ad immersione e staggia.

Le casseforme dovranno essere idonee a formare giunti a maschio e femmina rispondenti, per geometria, a quanto consigliato dalle norme FAA.

I lastronati di spessore inferiore a 20 cm dovranno essere armati con rete elettrosaldata (maglia 10 cm, filo diametro 4 mm) posta in opera a circa 2/3 dell'altezza del lastrone partendo dal basso.

Una volta completato il getto, si dovrà provvedere all'arruvidimento della superficie con passate trasversali di idonee attrezzature meccaniche o manuali capaci di creare striature fitte e profonde da 2 a 4 mm.

Quindi si provvederà alla protezione antiritiro del getto con uno strato di idoneo antievvaporante (comunemente denominato "antisole") atto a garantire il getto dall'insorgere di microfessurazioni.

Il lastronato sarà diviso con giunti in lastre aventi le dimensioni in pianta di lunghezza non superiore a 25 volte lo spessore del lastronato; il rapporto lunghezza/larghezza delle lastre non deve essere superiore a 1,3.

All'interno dell'aviorimessa si provvederà a non irruvidire la superficie, che verrà trattata con spolvero di quarzo posto in opera con fratazzatrice meccanica.

Giunti

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione dei giunti trasversali di contrazione. Tali giunti, di altezza non inferiore a 1/3 dello spessore delle lastre, dovranno essere eseguiti in tempo utile prima dell'inizio dell'insorgere dei fenomeni di ritiro.

I giunti saranno sigillati a calcestruzzo già stagionato con mastici applicati con la procedura seguente.

- Taglio e/o rifilatura dei giunti secondo gli spessori richiesti e mai inferiori a 8 mm, con idonee macchine tagliagiunti e loro pulizia con getti di acqua a pressione.
- A giunto pulito ed asciutto, si inserirà in esso a pressione una corda di "ethafon"

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

impermeabilizzato atto a creare la terza parete del giunto; si avrà cura in questa operazione che il rapporto fra le dimensioni dei giunti sia compreso fra 1 e 1,5 con lato minore quello verticale.

- Inserita la corda di "ethafon" si provvederà a porre in opera il mastice in modo da evitare sbavature dei giunti stessi.

La posa in opera di mastici sarà eseguita nel pieno rispetto delle norme tecniche stabilite dalla ditta produttrice.

I mastici dovranno, comunque, essere a base di resine poliuretaniche monocomponenti o bicomponenti da mescolare prima dell'impiego e saranno posti in opera previa spalmatura delle pareti del giunto con primer idoneo al tipo di mastice impiegato.

Il mastice dovrà essere del tipo anti-cherosene e dovrà rispondere alle normative inglesi B.S.I., garantendo, dopo immersione in cherosene dopo 24 ore, le seguenti caratteristiche minime nel rispetto delle normative citate:

- adesione a provini di cls immersi in ghiaccio fondente maggiore di mm 6,4;
- scolamento verticale minimo del 15%;
- allungamento minimo 100%.

Il mastice dovrà riempire completamente il giunto.

Il lastronato dovrà presentarsi uniforme e soprattutto, a operazioni finite, non si dovrà accertare la presenza di fratture o fessure conseguenti a ritiro o altre cause di lavorazione.

E' compreso anche il rinterro laterale della pavimentazione ove non previste altre opere di pavimentazione.

Il lastronato potrà essere interessato anche alla formazione di pozzetti per impianti vari secondo quanto eventualmente specificato nella descrizione dei lavori.

Rivestimento tipo industriale in resina multistrato e finitura con smalto poliuretanico Pavimento industriale di dimensioni non inferiori a 400 mq realizzato con rivestimento epossidico autolivellante, caricato con sabbie quarzifere, steso su massetto esistente e

meccanicamente solido, spessore pari a 2 mm circa, varie colorazioni, con caratteristiche di elasticità e resistenza media, anche a basse temperature, agli agenti chimici e fisici.

Posa in opera

Il rivestimento multistrato viene realizzato sovrapponendo più applicazioni e inserendo, tra uno strato e l'altro, materiale inerte, di specifiche caratteristiche, in genere quarzo, al fine di incrementare lo spessore e le prestazioni meccaniche del rivestimento.

La norma prescrive uno spessore maggiore di 1,5 mm, ma lo spessore finale del rivestimento è fortemente influenzato dalla granulometria dell'inerte utilizzato per la semina a saturazione. Sono in genere costituiti da resine epossidiche o poliuretaniche, o miscele delle due resine. Poiché le caratteristiche finali del rivestimento sono fortemente influenzate dalle cariche, occorre porre particolare cura nella scelta di queste, attenendosi comunque alle indicazioni del produttore.

I prodotti a due componenti ad alta viscosità devono essere mescolati con un sistema meccanico a spirale, preferibilmente a velocità variabile. Inizialmente si deve omogeneizzare la base, rimuovendo eventuali sedimentazioni dal fondo del contenitore; solo quando questa si trova in stato di completa agitazione, potrà essere aggiunto il secondo componente avendo cura di versarlo all'interno del cono formatosi durante la miscelazione della base. L'agitatore dovrà essere tenuto fermo al centro del contenitore alla distanza di pochi centimetri dal fondo.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

La miscelazione si può ritenere conclusa solo dopo alcuni minuti, quando la miscela assume una colorazione omogenea.

Una miscelazione non adeguata porterà alla formazione di aree di rivestimento non correttamente indurite.

In questo caso non è ammessa la mescolazione manuale.

L'applicazione deve essere realizzata su un supporto precedentemente impregnato in modo che la superficie sia priva di porosità. Assicurarsi che sia stata eliminata ogni traccia di solvente, che potrebbe portare alla traspirazione nel rivestimento e alla formazione di bolle. Ovviamente deve essere preventivamente verificata la compatibilità tra primer e rivestimento. L'applicazione viene realizzata versando direttamente il prodotto perfettamente miscelato sulla superficie e stendendolo con strumenti tipo racla, spatola liscia o dentata. Questo accorgimento facilita la stesura dei materiali e prolunga il tempo di applicabilità del prodotto. Con la miscelazione dei componenti si avvia infatti la reazione esotermica del legante; la stesura sul supporto consente una migliore dispersione del calore ed evita, quindi, che l'innalzamento della temperatura possa accelerare la reazione di indurimento del prodotto.

Al termine della posa, sul prodotto ancora fresco e in grado di autolivellarsi, il rivestimento andrà disaerato con rullo frangibolle.

Nel caso si vogliano eseguire più strati, si sconsiglia di attendere più di 24-48 ore tra uno strato e l'altro, in funzione delle temperature ambientali.

Dopo di che occorrerà preparare la superficie prima della nuova applicazione.

Accettazione

Dopo la posa devono essere eseguiti – come previsto dalla UNI 10966 – i controlli delle seguenti caratteristiche del rivestimento:

Spessore del rivestimento, sulla base di queste due verifiche:

- controllo dei volumi utilizzati di prodotti resinosi per ciascun lotto o strato della pavimentazione;
- misura dello spessore in alcuni punti a campione secondo quanto prescritto dalla norma UNI 8298-12.

Lo spessore del pavimento – misurato secondo la norma succitata – deve rispettare i seguenti criteri di conformità:

- il valore medio dello spessore deve corrispondere al valore contrattualmente

previsto, con una tolleranza massima del 10%;

- in nessun punto di misura lo scostamento dello spessore rispetto al valore contrattuale stabilito deve superare:
 - per i rivestimenti autolivellanti +/- 50%;
 - per i rivestimenti a malta +/- 25%.

Per i rivestimenti a pellicola non si può garantire uno spessore minimo.

Adesione del rivestimento al supporto: il valore di adesione deve essere superiore a 1,5 MPa, valutato secondo la norma UNI 8298-1.

Per le diverse tipologie di rivestimento vanno previsti specifici collaudi in funzione delle prestazioni attese. Per i rivestimenti multistrato:

- Antipolverosità (il rivestimento non genera polvere);
- adesione al supporto (UNI 8298-1);
- resistenza allo scivolamento (UNI 8298-16);

- leggera correzione di planarità in funzione dello spessore applicato;
- aspetto: senza vaiolature, cavillature, distacchi o bolle, finitura ruvida o leggermente ruvida.

4.3.2 – PAVIMENTAZIONI INTERNE APPENDICI

La pavimentazione dell'aviorimessa precedentemente introdotta sarà estesa anche alle appendici al piano terra, di tipo industriale, sarà realizzata previa compattazione del piano di posa ed avrà la seguente stratigrafia:

- tessuto non tessuto;
- sotto-fondazione in misto stabilizzato granulometricamente cm 45;
- fondazione in misto cementato cm 10;
- lastronato in calcestruzzo Rck 300 armato con rete elettrosaldata cm 15;
- rivestimento tipo industriale in resina multistrato e finitura con smalto poliuretanico.

Gli spessori minimi da adottare per tali strati sono indicati nella descrizione delle opere e sugli elaborati grafici. Ove in tale descrizione non fosse indicato lo spessore per il misto cementato, tale strato deve intendersi non richiesto e lo spessore del misto granulometricamente stabilizzato deve intendersi tecnicamente quale fondazione.

Le lavorazioni richieste sono come quelle precedentemente descritte.

Ai piani primo e secondo sono previste pavimentazioni in gres fine porcellanato di prima scelta.

MASSETTO ISOLANTE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO CON ARGILLA ESPANSA...

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per massetto isolante in conglomerato cementizio confezionato in cantiere con 250 kg di cemento tipo 32.5 ed inerti leggeri, dato in opera per lastrici, sottofondi, rinfianchi, ecc., battuto o spianato anche con pendenze: con argilla espansa.

PAVIMENTO DI GRES PORCELLANATO

Il pavimento sarà realizzato in piastrelle di grés fine porcellanato colorato in pasta, di 1a scelta, dimensioni 60 x 30 cm per tutti gli ambienti uffici, corridoi e magazzini del piano primo e secondo, 30 x 30 cm per i servizi igienici e spogliatoi; avrà spessore 8,5 mm: granigliato, liscio o altre finiture, superficie naturale antiscivolo, ottenute per pressatura, a massa unica omogenea, per pavimentazioni ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411 gruppo B la UGL (non smaltato), poste in opera con idoneo collante, previa preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo da pagarsi a parte, con giunti connessi a cemento bianco, compresi tagli, sfridi e pulitura finale.

Il materiale deve essere prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250° C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici.

Il materiale deve essere privo di additivi di protezione estranei sulla superficie e rispondere alle seguenti normative:

- UNI EN ISO 10545.2 (tolleranze dimensionali e della qualità della superficie)
- UNI EN ISO 10545.3 (assorbimento d'acqua)
- UNI EN ISO 10545.4 (resistenza alla flessione)
- UNI EN ISO 10545.6 (resistenza all'abrasione profonda)
- UNI EN ISO 10545.8 (coefficiente di dilatazione termica lineare)

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

UNI EN ISO 10545.9 (resistenza agli sbalzi termici)

UNI EN ISO 10545.13 (resistenza chimica)

UNI EN ISO 10545.12 (resistenza al gelo)

UNI EN ISO 10545.14 (resistenza alle macchie)

e garantire la corrispondenza alla DIN 51094 (resistenza dei colori alla luce).

Deve essere prodotto da azienda con Sistema di Gestione della Qualità attivato e certificato secondo la norma UNI-EN ISO 9001/2000.

Caratteristiche tecniche: METODO DI MISURA	NORME O	VALORE
ASSORBIMENTO D'ACQUA	ISO 10545.3	0,06%
DIMENSIONI	ISO 10545.2	±0,1%
RESISTENZA ALLA FLESSIONE	ISO 10545.4	45 N/mm ²
RESISTENZA ALL'ABRASIONE PROFONDA	ISO 10545.6	140 mm ³
COEFF.DI DILATAZIONE TERMICA LINEARE	ISO 10545.8	7 MK-1
RESISTENZA AGLI SBALZI TERMICI	ISO 10545.9	Resistenti
RESISTENZA AL GELO	ISO 10545.12	Non gelivi
RESISTENZA CHIMICA	ISO 10545.13	Non attaccati
RESISTENZA DEI COLORI ALLA LUCE	DIN 51094	Inalterati
BRILLANTEZZA (Levigati)		>= marmi di rif.
RESISTENZA ALLE MACCHIE ISO 10545.14		Resistenti alle macchie

Prima di procedere alla posa in opera, la Ditta appaltatrice dovrà ottenere il necessario benestare dalla Direzione Lavori.

PAVIMENTO MODULARE SOPRAELEVATO

Il pavimento sopraelevato previsto per due ambienti (ASMT n°42 e Training Room n° 28) avrà altezza utile sottostante di almeno 48 cm come da specifiche richieste, sarà composto da:

Struttura Portante

Struttura di sopraelevazione mod. TF3/SA in acciaio zincato composta da testa quadrata da mm. 90 in lamiera tranciata sagomata con barra filettata M16 avvitata a pressione munita di dado di regolazione micrometrico con tacche autobloccanti; base circolare in lamiera tranciata sagomata, del diametro di mm. 95, completa di tubo diametro mm. 20 accoppiato a pressione con schiacciamento inferiore per il serraggio, provvista di fori tondi ed asolati per l'eventuale fissaggio meccanico, incollata alla soletta con opportuno collante; guarnizione in PCV, conduttiva, acustica ed antipolvere, fissata ad incastro sulla testa e provvista di tacche di centraggio.

Pannello Incapsulato Mod. GWT (Anima in legno)

Pannello modulare mod. GWT, dim. mm. 600 x 600, del tipo incapsulato in lamiera di acciaio zincato pressopiegata da mm. 0,45 di spessore, con rinforzo strutturale rientrante e verticale nell'intero perimetro, composto da due semi capsule;

Anima in conglomerato di legno truciolare ad alta densità (720±20 kg/m³) ed a basso tenore di

urea formaldeide (certificato E 1), con resine leganti e termoindurenti, protetto contro la putrefazione ed il fuoco (classe 1); giunto di dilatazione interno perimetrale.

La chiusura perimetrale delle due semi capsule componenti la scatola in acciaio sarà per doppia sovrapposizione e graffatura dei lembi.

Spessore nominale mm. 29,00; peso del pannello (senza rivestimento) kg. 10,00 circa; peso al mq. 27,80 kg (escluso rivestimento e struttura portante).

Caratteristiche dimensionali e tolleranze conformi alle norme:

- UNI EN 12825:2003-4.4 & PSA MOB PF2;
- Tabella di carico EN classe 5

Pannello Incapsulato Mod. GWI (Anima in solfato di calcio)

Pannello modulare mod. GWI, dim. mm. 600 x 600, del tipo incapsulato in lamiera di acciaio zincato pressopiegata da mm. 0,45 di spessore, con rinforzo strutturale rientrante e verticale nell'intero perimetro, composto da due semi capsule;

Anima in solfato di calcio (1200 Kg/m³) materiale ecologico, con resine leganti e termoindurenti, protetto contro la putrefazione ed il fuoco (classe 0, incombustibile); giunto di dilatazione interno perimetrale.

La chiusura perimetrale delle due semi capsule componenti la scatola in acciaio sarà per doppia sovrapposizione e graffatura dei lembi.

Spessore nominale mm. 29,00; peso del pannello (senza rivestimento) kg. 15,00 circa; peso al mq. 41,70 kg (escluso rivestimento e struttura portante).

Caratteristiche dimensionali e tolleranze conformi alle norme:

- UNI EN 12825:2003-4.4 & PSA MOB PF2;
- Tabella di carico EN classe 5.

4.3.3 - PAVIMENTAZIONI ESTERNE

Si prevede la realizzazione di una pavimentazione esterna per marciapiedi e viali pedonali realizzati con i materiali indicati nella descrizione dei lavori.

Potranno essere richieste pavimentazioni allettate con malta o di tipo autobloccante.

Pavimentazioni ammalate

Le modalità di posa in opera possono essere due:

- su scaletta a sbalzo si dovrà provvedere direttamente alla posa in opera dei pavimenti con malta ;
- su terreno si provvederà ad uno scavo minimo 30 cm di profondità, al riempimento parziale con misto compattato, spessore 20 cm, e alla stesa di uno strato di calcestruzzo dosato a 250 Kg/mc di inerti dello spessore di 15 cm, armato con rete elettrosaldata, maglia 10x10, diametro (mm4. Su di esso sarà effettuata la posa in opera dei pavimenti richiesti previa allettatura con malta bastarda.

I pavimenti, richiesti nella Descrizione Sommaria delle Opere, possono essere dei seguenti tipi:

- masselli autobloccanti in calcestruzzo vibrocompresso
- pozzetti di porfido nero o rosso dimensioni in media 5x5x5 cm, ad opera incerta;
- cubetti di porfido, dimensioni 10x10x10 cm, messi in opera con chiave;
- marmettoni tipo a rilievo in cls di cemento o in cls additivato con sabbia di porfido;
- lastra di porfido o altre pietre naturali tagliata a spessori non inferiori a 25 mm e con

perimetro a profilo irregolare.

Laddove necessario e previsto dalle specifiche di posa in opera, tutti i pavimenti citati saranno dati in opera con stuccatura finita a regola d'arte.

4.3.4 - RIVESTIMENTI IN GRÈS PORCELLANATO

RIVESTIMENTI IN GRÈS PORCELLANATO

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero per rivestimento di gres fine porcellanato smaltato in piastrelle di 1a scelta, ottenute per pressatura, a massa unica omogenea, conforme alla norma UNI EN 14411, granigliato, posto in opera con idoneo collante, compresi tagli, sfridi, suggellatura dei giunti e pulitura finale, delle dimensioni di: 20 x 20 cm o 20 x 25 cm finitura naturale in linea con la pavimentazione.

All'interno dei locali bagni e spogliatoi, sarà presente su tutto il perimetro un rivestimento in gres fine porcellanato smaltato di prima scelta, dim cm 20x20 o cm 20x25 fino ad una quota di m 2,20 o superiore in funzione dell'altezza delle porte in ognuno degli ambienti interessati.

2,20 m. Il rivestimento sarà realizzato a posa parallela fino ad un'altezza di 1 m dal pavimento e posa diagonale al di sopra. L'ultima fascia orizzontale in posa parallela potrà essere richiesta, a discrezione della direzione lavori, di una colorazione diversa dalla rimanente parte.

Istruzioni generali:

La posa in opera dei rivestimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana, osservando scrupolosamente le disposizioni che di volta in volta saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati all'intonaco e non dovrà verificarsi, nelle connessioni dei diversi elementi a contatto, la benché minima ineguaglianza.

I rivestimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavati e senza macchie di sorta.

Ad ogni modo, ove i rivestimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei rivestimenti prescritti. Tutti i materiali da impiegarsi saranno di prima scelta assoluta.

Salvo diversa disposizione, il tipo di posa sarà a giunto unito. I giunti saranno stuccati non prima di 12 ore e di norma, 24 ore dall'ultimazione della posa.

Pulito il rivestimento e bagnatolo abbondantemente, si stenderà la boiacca di cemento normale, bianco o colorato, quindi, quando la stessa è ancora fresca, se ne elimineranno i residui con segatura o con tela di juta.

Particolare attenzione dovrà porsi alle dimensioni delle superfici da rivestire onde evitare, per quanto possibile, frazionamento di elementi ai punti terminali (porte, finestre, spigoli).

Le piastrelle saranno poste in opera, ove necessario, con i relativi pezzi speciali, o "becchi di civetta".

Tutti gli spigoli vivi dovranno essere dotati di paraspigoli chiusi in PVC come in figura in tinta con il rivestimento, in elemento unico per tutta l'altezza del rivestimento.

ZOCCOLINO IN GRES PORCELLANATO E GOMMA

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero per zoccolino in gres fine porcellanato di 1a scelta a becco di civetta posto in opera con malta bastarda: dimensioni 10 x

30 cm (o superiore), spessore 8,5 mm, granigliato naturale, per tutte le pareti adiacenti ad un pavimento in gres.

Su tutta la lunghezza delle singole pareti dovranno essere impiegati elementi di zoccolino interi. Potranno essere segati solamente gli elementi di inizio e fine. La differenza di lunghezza non multipla di 30 cm dovrà essere equamente ripartita sugli elementi di testa e di fine in maniera tale che sia sempre evitato l'impiego di spezzoni di zoccolino di lunghezza minore di 15 cm.

Dovrà essere realizzato uno zoccolino anche nel locale centrale termica e compressore, dove saranno usate le medesime mattonelle usate per il pavimento.

- Le pareti dell'Hangar Bay e di tutti gli ambienti al piano terra delle appendici saranno rivestite in P.V.C fino ad un'altezza di 1,20 m;
- Gli zoccolini bastiscopa di tutti gli ambienti pavimentati in gres saranno stessa finitura delle pavimentazioni con dimensioni di 30x7,5cm o 100x7,5 cm;
- Gli zoccolini dell' Hangar Bay e tutti gli ambienti del piano terra delle appendici saranno in gomma superficie liscia h 10 cm;
- Gli zoccolini degli balconi e della copertura saranno in klinker come la pavimentazione.

ZOCCOLATURA ESTERNA AL PIEDE DELLE MURATURE IN LASTRE DI TRAVERTINO

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per zoccolatura esterna al piede delle murature in lastre di travertino di altezza 35cm e lunghezza 50cm, dello spessore di 3 cm con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda, comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature, sigillature e grappe.

Tale zoccolatura dovrà essere risvoltata anche all'interno dei due ingressi fino alle porte di accesso del fabbricato. Dovrà essere previsto un idoneo gioco di collegamento tra le zoccolature dei due corpi di fabbrica costituenti gli uffici e l'officina.

4.3.5 - COPERTINE, SOGLIE, CORNICI IMBOTTE, SCALE E STANGONI

Per ancorare le lastre alle loro basi di appoggio dovranno essere impiegati collanti cementizi o grappe di ottone del tipo, numero e dimensioni adeguati agli sforzi cui saranno sottoposti i singoli elementi.

Tali grappe dovranno essere fissate saldamente sulla faccia inferiore entro apposite incassature mediante piombo fuso e battuta a mazzolo.

I singoli elementi dovranno essere collocati in opera ancorando le grappe alle strutture di appoggio, allettandoli con malta di cemento.

La distanza delle grappe non dovrà essere superiore a 300 mm; comunque il numero di grappe non dovrà essere inferiore a 3 per ml.

Le pedate, le alzate e lo scalettato delle scale saranno realizzati in lastre di pietra, aventi caratteristiche rispondenti alle prescrizioni della normativa "Norme per l'accettazione per le pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. n° 2232 del 16.11.1939.

Il materiale da impiegare dovrà essere omogeneo, a grana compatta (con esclusione di parti tratte dal cappellaccio), esenti da screpolature, peli, venature, piani di sfaldatura, sostanze estranee, nodi, scaglie, cavità.

Non saranno accettate lastre che presentino stuccature, tasselli, rotture o scheggiature.

COPERTINE IN TRAVERTINO CON GOCCIOLATOIO

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per copertine in travertino con gocciolatoio in lastre di pietra naturale dello spessore di 3 cm della lunghezza non maggiore di 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda, comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature, sigillature e grappe.

Le lastre saranno eccedenti la muratura di almeno 3 cm sui bordi esterni, dotati di gocciolatoio, e di almeno 1,5 cm sui bordi interni al fabbricato, privi di gocciolatoio.

PEDATE SCALE INTERNE ED ESTERNE E SOGLIE

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per pedate scale interne ed esterne e soglie per porte in travertino dello spessore di 3 cm, di larghezza superiore a 18 cm e lunghezza non superiore a 1,50 cm, anche in forme non rettangolari, con le superfici a vista lucidate e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda, comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature, sigillature dei giunti, grappe, ecc..

SOTTOGRADI IN LASTRE DI TRAVERTINO DELLO SPESSORE DI 2 CM

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per sottogradi in lastre di travertino dello spessore di 2 cm, della larghezza di 16 ÷ 18 cm e della lunghezza non superiore a 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature, sigillature di giunti e grappe.

4.3.6 - INTONACI

Tutte le superfici interne delle pareti e dei soffitti saranno intonacate; l'intonaco sarà del tipo rustico dove dovrà essere realizzato un rivestimento ceramico, del tipo civile formato da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza per tutte le altre superfici.

All'esterno del fabbricato è prevista l'intonacatura dell'intradosso del solaio aggettante nonché di entrambi i lati dei muretti perimetrali di perimetrazione delle coperture. Da lì intonaci saranno idonei per installazioni all'aperto con presenza di aria salmastra.

Le pareti dei locali servizi igienici al piano terra, i vani scala e i servizi igienici e spogliatoi del piano secondo saranno rifinite con intonaco civile ove non rivestite in gres.

L'intonaco sarà del tipo rustico dove dovrà essere realizzato un rivestimento ceramico del tipo civile formato da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza per tutte le altre superfici.

Tutti gli spigoli interni ed esterni dovranno essere protetti, prima della realizzazione degli intonaci, con paraspigoli in lamiera zincata.

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte allettanti le murature su cui andranno applicati abbiano fatto conveniente presa e nei periodi di temperature troppo rigide o elevate.

L'intonacatura dovrà essere preceduta dalla rimozione dalla muratura di malte poco aderenti, dalla ripulitura e bagnatura delle pareti per la perfetta adesione degli intonaci. Gli intonaci, di qualunque specie, non dovranno mai presentare crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi ecc..

Gli intonaci che presentassero comunque difetti, compresi gli scoppietti, sfioriture e screpolature dovranno essere demoliti e rifatti a spese della Ditta, restando a suo carico i necessari ripristini. Le sabbie da impiegare nella preparazione delle malte dovranno essere totalmente passati al setaccio 0.5 UNI 2332.

La Ditta dovrà avere la massima cura di proteggere gli intonaci dall'azione dei raggi del sole e, se necessario, provvedere a successive bagnature; dovrà avere la massima cura per la protezione dal gelo, anche se si verifici improvvisamente.

Al fine di ottenere la corretta esecuzione degli intonaci dove siano applicate rubinetterie, apparecchi, accessori, pezzi speciali e simili, la Ditta dovrà avere cura all'atto dell'esecuzione degli impianti idrico-sanitari, di riscaldamento, elettrici ecc. che la installazione avvenga nel rispetto delle superfici viste dell'intonaco esistente o di quello che verrà successivamente eseguito, tenuto conto anche degli eventuali rivestimenti, di modo che non si

verifichino sporgenze o affossamenti delle apparecchiature varie sopracitate, ciò detto vale per la posa in opera di ogni altra fornitura (marmi, pietre, lavori metallici, ecc.).

Lo spessore degli intonaci finiti sarà compreso tra 1,5 e 2,0cm.

INTONACO GREZZO

Intonaco grezzo o rustico, fratazzato, costituito da un primo strato di rinzafo e da un secondo strato tirato in piano a fratazzo rustico applicato con predisposte poste e guide.

Quando il rinzafo avrà ottenuto una leggera presa si applicherà su di esso uno strato di malta fine che si conguaglierà con la cazzuola e con il fratazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità.

INTONACO COMUNE - INTONACO CIVILE

Intonaco civile formato da 3 strati di cui il primo di rinzafo, un secondo strato tirato in piano con regolo e fratazzo con predisposte guide e poste, ed un terzo di rifinitura formato da uno strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciato con fratazzo metallico alla pezza, in modo che l'intera superficie risulti uniforme, piana o secondo superfici curve stabilite.

INTONACO DI CEMENTO

Saranno eseguiti come l'intonaco comune ma per il rinzafo verrà usata malta cementizia a Kg 400 per mc di sabbia e per gli strati successivi Kg 540 per 0.90 mc di sabbia. L'ultimo strato tirato e lisciato o, a richiesta, strettamente fratazzato.

4.4 - CONTROSOFFITTI E TINTEGGIATURE

4.4.1 - CONTROSOFFITTI

All'interno del fabbricato sarà realizzato in alcuni locali del piano terra e in gran parte dei locali del primo e secondo piano un controsoffitto in pannelli di fibre minerali, dimensioni 600 x 600

mm, REI 180, posto a quota di 3,20m dal pavimento.

Lungo le vie di fuga e nelle zone filtro verrà posato controsoffitto in doghe metalliche ad H 2.70 ml mentre nei servizi igienici lo stesso verrà posato ad h 2.40.

Le caratteristiche dei controsoffitti saranno tali da consentire una facile ispezionabilità. Sono compresi tutti gli oneri per la realizzazione di pendinature a lunghezza variabile in corrispondenza della copertura a volte esistente, nonché per pendinature oblique in corrispondenza dei lucernari.

Laddove i controsoffitti terminano in prossimità di porte di accesso, saranno realizzate velette di raccordo prefabbricate in cartongesso o in opera.

IN DOGHE DI ALLUMINIO

Il controsoffitto sarà costituito da doghe in alluminio preverniciato, colore a scelta della D.L., bloccata a scatto su traversine metalliche opportunamente sagomate sospese al soffitto con tondini di acciaio filettato fissati a loro volta con "fisher" a pressione.

Il controsoffitto sarà completato, superiormente alle doghe, con un materassino di materiale fonoassorbente protetto su tutti i lati con fogli in PVC di colore nero.

Sul perimetro il controsoffitto sarà rifinito con un angolare in alluminio dello stesso colore delle doghe.

Le doghe saranno costituite da lamiere preverniciate di alluminio dello spessore minimo di 8/10 mm; avranno una larghezza media di 90 mm e risvolti verticali curvi di altezza complessiva non inferiore a 15 mm.

La posa in opera sarà effettuata lasciando degli interspazi di 10 mm fra le doghe stesse.

Le traversine di sostegno saranno realizzate con profilati ad U in lamiera di acciaio preverniciato, spessore minimo 5/10 mm, sagomati per l'inserzione a scatto delle doghe.

Le traversine saranno fissate al soffitto con tondini in acciaio filettato, diametro minimo 4 mm; la regolazione in quota sarà effettuata con sistema a dado e controdado.

I tondini filettati saranno fissati con "fisher" metallici a pressione bloccati a soffitto.

L'angolare di rifinitura ha la funzione di coprire le disuguaglianze di taglio delle doghe e sarà fissata alla parete con chiodatura o "fisher" a pressione.

IN PANNELLI DI FIBRE MINERALI

Il controsoffitto sarà costituito da pannelli di fibre minerali decorate, dimensioni 600 x 600 mm, spessore 15 ÷ 22 mm, reazione al fuoco classe A2-S1, d0, REI 180, appoggiati su struttura, compresa, in acciaio zincato rivestita in acciaio preverniciato composta da profili portanti e profili intermedi a T fissati alla struttura muraria tramite pendinatura regolabile: con struttura metallica a vista.

Il controsoffitto sarà realizzato in gran parte degli ambienti, come da elaborati grafici. Sarà completo di profilo perimetrale a L: finitura bianca.

Il controsoffitto dovrà essere modulato in maniera tale da consentire l'inserimento delle lampade in posizione centrale rispetto al corridoio ed agli ambienti.

Il controsoffitto sarà realizzato in posa diagonale; i relativi oneri economici sono tutti compresi nel prezzo a corpo del capitolato.

Sono compresi tutti gli oneri per la realizzazione di pendinature a lunghezza variabile in corrispondenza della copertura a volte esistente, nonché per pendinature oblique in corrispondenza dei lucernari.

In corrispondenza delle porte di accesso ed ovunque il controsoffitto non più da contro una

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

parete, dovranno essere realizzate delle velette di raccordo in cartongesso.
Se indicato nella descrizione dei lavori, i pannelli saranno rifiniti a gesso.

VELETTE IN PANNELLI DI CARTONGESSO

Il controsoffitto sarà realizzato con lastre di cartongesso, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm, comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti: spessore lastra 15 mm, reso a tenuta di fumo e gas per la centrale termica, compresa maggiorazione per pendinatura su volta a botte fino a 2 m di altezza.

I sagomati saranno sospesi al soffitto con tondino di acciaio filettato bloccati con "fisher" a pressione.

I sagomati, di geometria idonea a sopportare il carico del controsoffitto ed eventuali lampade incorporate, saranno posti a non più di 40 cm di interdistanza.

I pannelli saranno fissati ai citati sagomati con viti autofilettanti a testa piatta.

Fra i pannelli contigui sarà posta, in sovrapposizione ai giunti, un nastro idoneo ad evitare cavillature sulle successive tinteggiature.

Il perimetro sarà rifinito con guscio in gesso di altezza non superiore a 5 cm.

4.4.2 - TINTEGGIATURE

Tutte le superfici interne a parete, dove non siano previsti altri rivestimenti, saranno rifinite mediante preparazione del fondo con isolante acrilico all'acqua e tinteggiatura con idropittura lavabile di superfici a tre mani a coprire.

Per il solo soffitto, prefinito in stabilimento, è prevista una unica mano di pittura.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno essere precedute da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici mediante raschiature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorra per agguagliare le superfici stesse che, successivamente, dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata, nuovamente stuccate e lisce, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Le successive mani di coloriture e verniciature dovranno essere a tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle mani applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione Lavori una dichiarazione scritta. Prima di iniziare le opere da pittore, la Ditta ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per le scelte delle tinte che per il genere di esecuzione e ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino all'approvazione della Direzione Lavori.

La Ditta dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzi atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le superfici saranno preparate mediante carteggio, pulizia e applicazione a pennello di isolante acrilico all'acqua.

Le tinteggiature, quindi, saranno eseguite con idropittura traspirante stesa a tre mani a coprire. Le mani di idropittura dovranno essere intervallate di almeno 12 ore una dall'altra. Spruzzi e

sgocciolature dovranno essere eliminati nel corso dell'applicazione.

L'applicazione dovrà essere effettuata con idonei pennelli o rulli che dovranno essere ben lavati durante le soste di lavoro, lasciandoli poi immersi.

Il materiale dovrà essere approvvigionato in latte sigillate, approvate dalla Direzione Lavori. L'ultimo strato dovrà essere trattato in modo da lasciare superfici perfettamente opache omogenee, senza macchie, luminose; dovranno essere resistentissime alla luce, alle intemperie, ai lavaggi con comuni detersivi e risultare incombustibili. Non dovranno alterare il processo di presa delle calce e dei cementi, e dovranno fornire belle ed intense colorazioni. La scelta delle tinte, che dovrà comprendere tutte le gradazioni e tonalità, resta devoluta alla Direzione Lavori, la quale potrà richiedere sfumature, gradazioni ed eventuali combinazioni a carattere decorativo.

TINTEGGIATURE A CALCE

La tinteggiatura verrà così eseguita:

- spolveratura e raschiatura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigatura con carta vetrata;
- applicazione di due mani di tinta a calce;
- applicazione di una mano di fissativo.

Sugli intonaci nuovi verrà applicata una mano preventiva di calce densa (scialbatura).

IDROPITTURE

Le superfici da trattare con idropittura saranno sottoposte ai seguenti trattamenti:

- livellamento della superficie;
- neutralizzazione;
- applicazione, non prima che la superficie sia asciutta, di una mano di idropittura;
- applicazione della seconda mano di idropittura.

Le mani di idropittura dovranno essere intervallate di almeno 12 ore una dall'altra. Spruzzi e sgocciolature dovranno essere eliminati nel corso dell'applicazione.

L'applicazione dovrà essere effettuata con idonei pennelli o rulli che dovranno essere ben lavati durante le soste di lavoro, lasciandoli poi immersi.

Il materiale dovrà essere approvvigionato in latte sigillate, approvate dalla Direzione Lavori. L'ultimo strato dovrà essere trattato in modo da lasciare superfici perfettamente opache omogenee, senza macchie, luminose; dovranno essere resistentissime alla luce, alle intemperie, ai lavaggi con comuni detersivi e risultare incombustibili. Non dovranno alterare il processo di presa delle calce e dei cementi, e dovranno fornire belle ed intense colorazioni. La scelta delle tinte, che dovrà comprendere tutte le gradazioni e tonalità, resta devoluta alla Direzione Lavori, la quale potrà richiedere sfumature, gradazioni ed eventuali combinazioni a carattere decorativo.

TINTEGGIATURE A TEMPERA

Le superfici verticali ed orizzontali verranno preparate con una mano di isolante, data a pennello, e successivamente stuccate per eliminare eventuali irregolarità.

Dopo le prime due mani di tempera, applicate a pennello, saranno eliminate le ulteriori piccole irregolarità mediante stuccatura e riprese con tempera.

La mano di finitura potrà essere data a pennello od a rullo, avendo cura di rispettare in modo

uniforme e continuo le linee di margine fra tonalità di colori diversi.

La scelta delle tinte resta devoluta alla Direzione Lavori.

TINTEGGIATURE AL QUARZO PLASTICO

La finitura dovrà essere eseguita come appresso indicato:

a. superfici intonacate:

Si procederà alla preparazione del sottofondo su intonaco con particolare trattamento di vernice ancorante; detta preparazione verrà applicata a pennello e sarà costituita da un preparato avente lo scopo di stabilizzare l'intonaco e di assicurare la perfetta aderenza della vernice al fondo di posa;

Il quarzo plastico dovrà essere dato in opera in tinte correnti, a scelta della Direzione Lavori. Il quarzo plastico sarà composto da resine acriliche, inerti e polveri di quarzo

nelle varie granulometrie, pigmenti a base di biossido di titanio ed ossido di ferro di alta resistenza con aggiunta di sostanze batteriostatiche, battericide e fungicide.

Dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche tecniche:

- secco resina inizio 107
- resistenza all'allungamento 0,5 mm
- resistenza agli alcali nessuna degradazione
- permeabilità al vapore minimo 100 gr/m² x 96 h
- permeabilità all'acqua caduta goccia minima 15 sec
- assorbimento d'acqua da 100 a 300 gr/m²
- resistenza ai raggi ultravioletti: variazione non superiore al V grado della scala dei grigi.

Ove richiesto, si provvederà a:

- applicare sulle pareti interne quarzo plastico di tipo bucciato medio, con rilievi fino a 2,0 mm, finito con una mano di vernice trasparente lucidante;
- applicare sulle pareti esterne quarzo plastico di tipo graffiato con granulometria fino a 2,0 mm;

b. superfici in c.a. a faccia vista:

Le superfici verranno preparate con eliminazione, a mezzo di disco flex, di sporgenze o forti rugosità; quindi si eseguirà la stuccatura, con malta cementizia, delle eventuali cavità.

4.4.3 - VERNICIATURA DI OPERE METALLICHE

Le superfici metalliche per le quali sia prescritta la verniciatura saranno sottoposte ad un ciclo protettivo secondo quanto sotto specificato:

- pulizia delle superfici con eventuale sgrassatura delle parti lubrificate;
- eventuale spazzolatura delle superfici presentanti inizio di processi ossidativi;
- applicazione a pennello di due mani di pittura di fondo antiruggine, al cromato di zinco con spessore del film protettivo non inferiore a 35 micron; il colore della pittura di fondo antiruggine sarà diverso per le due mani .
- applicazione di due mani di smalto oleosintetico per esterni o ciclo di verniciatura elettrostatica a polveri.

Pitture gelificate od in qualsiasi altro modo deteriorate durante il magazzinaggio, non dovranno essere usate.

Tutti i contenitori di pitture dovranno essere chiaramente marcati o etichettati per la

identificazione della pittura, data di fabbricazione e particolari istruzioni.

La temperatura ambiente e quella delle superfici dovrà essere compresa tra +5 gradi centigradi e +35 gradi centigradi, eccettuati alcuni tipi di prodotti a catalizzatore per i quali sarà necessario un minimo di temperatura di + 15 gradi centigradi; lo stato igrometrico non dovrà superare il 70% di umidità relativa.

Le disposizioni di cui sopra rappresentano i limiti di applicabilità salvo disposizioni più restrittive contenute nelle modalità d'uso del prodotto verniciante adottato.

Dopo l'applicazione dello strato di finitura, le superfici dovranno presentarsi completamente coperte, di tonalità uniforme e non dovranno essere visibili riprese, colature, festonature, sovrapposizioni anomale.

Il colore verrà scelto, previa, campionatura dalla Direzione Lavori.

4.5 - INFISSI INTERNI ED ESTERNI

DEFINIZIONE

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.

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 alla norma UNI 8369 (varie parti).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrate ed ai serramenti.

Il Direttore 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.

LUCI FISSE

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.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

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.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + 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., 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 .

SERRAMENTI INTERNI ED ESTERNI

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 (od 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) Il Direttore 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.) e 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) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od 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: isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204), tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77) e resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107), secondo la descrizione dell'elenco prezzi unitari,

2) Porte interne: tolleranze dimensionali, spessore (misurate secondo le norme UNI EN 25), planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24), resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200), corpo d'urto, resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723) e resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328) secondo la descrizione dell'elenco prezzi unitari

3) Porte esterne: tolleranze dimensionali, spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25), planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24), tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 71), resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569) secondo le descrizioni dell'elenco prezzi unitari

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4.5.1 - PORTE REALIZZATE CON PROFILATI IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO

Infisso per finestre e porta-finestra di alluminio della sezione minima di 52mm e dello spessore minimo dei profilati di 1.5mm rifinito con le parti in vista satinata e con superficie totale della lega leggera ossidata anodicamente a 15 micron: tutti i profilati sono costituiti da n.2 elementi assemblati meccanicamente con due lamelle di poliammide formanti il taglio termico.

Cristallo di sicurezza costituiti da due o più lastre con intercalati fogli di polivinilbutirrale, spessore 10/11mm.

- Trasmittanza termica U_w minore di 2,4W/mqK.
- Potere fonoisolante R_w 46 dB

4.5.2 - PORTE INTERNE ALLUMINIO

Porta realizzata con profili in alluminio min 50mm e di spessore nominale di 1.8mm. Pannello centrale costituito da due paramenti esterni di supporto, in truciolare rivestito con laminato plastico da 10mm e all'interno pannello di polistirene espanso da 70 kg/mc.

- Colore a tinta unita a scelta della DL.
- Sistema di apertura a doppia anta a battente.
- Maniglia antinfortunistica in acciaio.
- Serratura a chiave tipo yale.

4.5.2 - FINESTRE IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO

Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio ed apparterranno alla serie TIPO SCHÜCO AWS 65.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

La larghezza del telaio fisso sarà di 65mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno di porte e finestre, mentre l'anta a sormonto di porte e finestre (all'interno) misurerà 75mm. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Dovrà essere possibile realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

Caratteristiche dei materiali e delle finiture superficiali

Profili: estrusi in lega primaria alluminio/magnesio/silicio 6060 UNI 9006/1 con stato fisico T5. I profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC su impianto avente:

- tunnel di pretrattamento a 11 stadi;
- linea di pretrattamento con il controllo chimico continuo dei bagni in modo da mantenere le concentrazioni entro i valori stabiliti;
- sistema di regolazione e monitoraggio tale da mantenere costante la temperatura nelle varie zone dei forni, temperatura che deve essere rilevata, fino a 6 punti diversi, su tutta la lunghezza del profilo.

Lo spessore del rivestimento dovrà essere minimo 60 microns salvo le parti che, per motivi funzionali, impongono un limite massimo inferiore.

La verniciatura dovrà essere eseguita applicando integralmente i seguenti documenti:

- Capitolato di Qualità QUALITAL "Direttive del marchio di qualità QUALICOAT dell'alluminio verniciato (con prodotti liquidi o in polvere) impiegato in architettura";
- Normativa UNI 9983 "Rivestimenti dell'alluminio e sue leghe - requisiti e metodi di prova.

In caso di contrasto tra i due documenti sopraccitati prevarrà quello più favorevole al

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

committente. La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti. Il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità QUALICOAT per la verniciatura.

Per gli accessori, secondo UNI 3952, non saranno ammessi, per le parti a contatto con l'alluminio, materiali in acciaio al carbonio anche se trattati mediante zincatura o altri trattamenti superficiali.

Gli accessori in vista avranno finitura superficiale: verniciati colore RAL a scelta della D.L.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide). Il valore U_f di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.

Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra $1,9 \text{ W/m}^2\text{°K} \leq U_f \leq 2,4 \text{ W/m}^2\text{°K}$.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

La larghezza dei listelli sarà di almeno 27,5 mm per le ante e 32,5 mm per i telai fissi.

Le facciate ed i serramenti (comprensivi di telaio, parti vetrate e pannellate) dovranno soddisfare il seguente requisito: Trasmittanza termica media $U_w \leq 2,4 \text{ W/mq}^2\text{°K}$.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà

del tipo a più tubolarità.

La medesima dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilati interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati.

Anche nelle porte le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

Prestazioni

Le prestazioni dei sistemi da utilizzare per la costruzione dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026. Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 4.

Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027. Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 9A.

Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211. Il serramento sarà classificato con valore minimo: Classe 3.

Per la classificazione combinata con freccia relativa frontale, sarà classificato con valore minimo: Classe C3/B3.

Riepilogo delle prestazioni minime richieste dai sistemi:

Permeabilità all'aria	classe 4	UNI EN 12207
Tenuta all'acqua	classe 9A	UNI EN 12208
Resistenza al carico vento	classe C3/B3	UNI EN 12210
Isolamento termico medio	$U_w \leq 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	-

Finiture

I serramenti dovranno essere completi di bancali in alluminio interni ed esterni coibentati, guaine impermeabili e profilo compensatore dove indicato.

Controtelai

Dove possibile, i serramenti saranno posati su controtelaio in profilato di acciaio zincato completi di zanche di fissaggio alla muratura.

4.5.6 - INFISSI TAGLIAFUOCO OMOLOGATI REI

Saranno a norme UNI 9723 del tipo standard costruita ed omologata secondo la normativa vigente; saranno dotate di zanche a murare, fori per passaggio con tasselli, cerniera con molla di richiamo per la chiusura automatica elettromagnetica, serratura con chiave, guarnizione perimetrale autoespandente, certificato di omologazione. Sarà verniciata con due mani di antiruggine e due mani di smalto sintetico del colore a scelta della D.L..

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Saranno realizzati con profilati di acciaio e specchiature in vetro multistrato.

TELAIO

Telaio perimetrale composto da un profilo in acciaio Fe360b, spessore mm.1,5, coibentato con pannelli di fibrosilicato multistrato resistente alle altissime temperature.

Il fissaggio alla muratura avviene a mezzo di zanche a murare. Sarà preverniciato a fuoco del colore a scelta della D.L..

TIPOLOGIA REI 120 AD UNA E/O DUE ANTE

Porta con caratteristiche antincendio REI120, costruita edomologata secondo la norma UNI 9273, costituita da:

- Telaio in profilato di lamiera zincata dello spessore di 1,5mm su tre lati provvisto di zanche ripiegabili a murare.
- Anta in doppia lamiera d'acciaio zincata dello spessore di 0,8 mm cadauna con interposta coibentazione ad alta densità in strati alternati di lana di roccia rigida e particolare materiale di resistenza ed isolamento al fuoco, spessore totale anta 60 mm, guarnizione termoespandente nera larghezza mm 28, finitura della porta con verniciatura del tipo RAL 7035, regolatore di chiusura e serratura sull'anta secondaria.
- Potere fonoisolante $R_w = 46\text{dB}$
- Dotata di Chiudiporta aereo con braccio a V; Maniglia antinfortunistica in acciaio; Maniglione di sicurezza tipo "push" lato via di fuga.

4.5.7 – PORTE BLINDATE

Locale SAPF

Porta con profilati la cui parte interna sarà estrusa in lega di alluminio 6060 e la parte esterna in lega di alluminio Al Mg Si F25 con spessore idoneo a garantire protezione contro le esplosioni. La parete in vista del profilo interno avrà spessore nominale di 2mm con una tolleranza di +/- 0.15mm. La larghezza del telaio fisso sarà di 82mm mentre l'anta a sormonto (all'interno) di porte e finestre misurerà 92mm. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, saranno realizzati secondo il principio delle 3 camere, saranno cioè costituiti da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio saranno alte 27mm.

- Sistema di apertura ad anta singola a battente.
- Maniglia antinfortunistica in acciaio
- Protezione antieffrazione: classe P5A UNI V - ENV 1627
- Elementi antieffrazione UNI EN 356
- Potere fonoisolante (UNI 8270) $R_w = 50\text{dB}$

4.5.7 - MANIGLIONI ANTIPANICO

Tutti gli infissi di accesso esterni e quello interno tagliafuoco tra uffici ed officina saranno dotati di maniglione antipanico per l'apertura a spinta su tutte le ante.

In particolare si prevede:

- Maniglione antipanico a barra orizzontale basculante in acciaio cromato, composto da maniglione interno e maniglia esterna dotata di serratura a cilindro medio tipo Yale, posto in opera sull'anta principale;

- Maniglione antipanico a barra orizzontale basculante in acciaio cromato, composto da maniglione interno e placca esterna esterna, posto in opera sull'anta secondaria. I meccanismi dovranno essere prodotti e certificati da primari marchi nazionali o internazionali. Alla fine dei lavori dovrà essere prodotta certificazione di corretta posa in opera dei maniglioni in conformità con le specifiche ed i certificati di omologazione del produttore.

4.5.8 - PORTONI INDUSTRIALI

PORTONE INDUSTRIALE HANGAR BAY

In corrispondenza dell'ambiente 01 (hangar-bay) verrà installato un portellone di tipo industriale di 20+20 ante su ruote pivottanti con sistema di apertura/chiusura motorizzato ad impacchettamento laterale; tale dispositivo dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni vano : larghezza mt. 51,00 circa
- altezza mt. 9,00 circa
- luce libera di passaggio : larghezza mt. 51,00 circa
- altezza mt. 9,00 circa
- apertura : per scorrimento ed impacco laterale delle ante guidate in alto ed appoggiate a terra su ruote pivottanti
- raccolta : esterna hangar n. 2 partite fuori luce
- ante : n. 20+20 incernierate
- oblò : cm. 60 x 90 in vetro stratificato 4+4 (cm. 60x90) montati su profilo in EPDM
- porte pedonali : cm. 110 x 210 costruite in profili estrusi in alluminio anodizzato colore naturale, pannello di tamponamento metallico coibentato con schiuma poliuretanica.
- esecuzione : motorizzata
- ciclo di funzionamento : uomo presente
- quadro di comando : elettromeccanico con logica elettronica
- dispositivi di comando : pulsanti sul quadro di comando
- dispositivi di sicurezza : barriere di fotocellule
- dispositivo di segnalazione : lampeggiante

rotaia

realizzata in elementi modulari con piatto laminato saldato su profili a U di contenimento del getto in cls su traverse con sistema di livellamento a vite, da fissare con tasselli ad espansione sulla trave in c.a. a quota - 15 cm da p.p.f. e da inghisare dopo il livellamento trattamento di protezione superficiale: mano di fondo in colore grigio.

guida superiore

mensole di sospensione fissate alle strutture esistenti (a carico del costruttore) guida portante di supporto ante realizzata per composizione saldata di angolari collegati mediante ponticelli di sospensione predisposti per essere sospesi alle mensole tramite tiranti registrabili guida supplementare con gruppo deviatore per l'impacchettamento delle ante saldata alla guida portante e doppia canalina di sostegno catena di trasmissione

ante

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

ossatura in tubolare verniciato nel colore dei pannelli (RAL 9002) tamponamento in pannelli sp. 40 mm in lamiera zincata preverniciata in colore BIANCO GRIGIO RAL 9002 coibentati con schiuma poliuretana e fissati alla ossatura con viti autofilettanti.

meccanismi

cerniere in acciaio a tre ali saldate all'ossatura dell'anta con perno diam. 25, montati su cuscinetti reggisplinta carrello superiore di guida a 4 ruote montate su cuscinetti con perno dimensionato per contrastare la spinta del vento ed in caso di sollevamento delle strutture di copertura per sostenere il peso delle ante rulli deviatori in acciaio. diam. 54 ruota portante pivotante diametro 140 mm con doppio bordo montata con cuscinetti combinati su un supporto girevole bullonato alla struttura dell'anta.

tenute

guarnizioni tra le ante in EPDM tubolare di spessore 40 mm spazzole in nylon fissate sul perimetro vano.

motorizzazione indipendente di ciascuna partita composta da:

- motore asincrono trifase comandato da inverter
- riduttore a vite senza fine montato a bagno d'olio in cassa di alluminio
- disinnesto meccanico per la manovra in caso di black-out con comando rinviato a terra
- trasmissione composta da albero montato su supporti flangiati e pignone
- catena di trascinamento a rulli ad anello chiuso
- gruppo tenditore a molla per la regolazione della tensione della catena.

quadro di comando

quadro elettromeccanico con logica elettronica (PLC), alimentazione tipo monofase – assorbimento 20°, pulsanti (APRE - CHIUDE - FERMO DI EMERGENZA a fungo) funzionamento a pressione mantenuta (uomo presente).

dispositivi di sicurezza

micro di sicurezza blocco funzioni in caso di porta pedonale aperta (se presente); costola elettromeccanica sistema di protezione antischiacciamento, montato sulle ante centrali composto da tubolare in neoprene con supporto in alluminio e doppio micro montato su cavo metallico.

Se durante il movimento di chiusura del portone viene esercitata sulla costola una pressione derivante da un ostacolo il portone si arresta barriere di fotocellule all'infrarosso modulato formata da proiettore e ricevitore (>100 HZ) montati all'interno del fabbricato a protezione del vano di passaggio e degli spazi di raccolta.

Se durante il movimento di chiusura un ostacolo si interpone tra i raggi emessi dalle barriere il portone si arresta dispositivo di segnalazione lampeggiante di colore giallo a funzionamento temporizzato segnala con anticipo di 5 sec il movimento delle ante e si spegne all'arresto del portone.

PORTONI INDUSTRIALI A LIBRO

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

In corrispondenza di alcune aperture che mettono in comunicazione le Appendici con gli spazi esterni verranno installati portoni industriali a libro motorizzati delle seguenti tipologie:

- 3.00 x H3.00 ml a 4 ante;
- 5.00 x H3.00 ml a 6 ante.

Tali elementi dovranno essere costruiti conformi alle leggi e regolamenti nazionali e altre direttive europee, con esplicito riferimento alle norme UNI EN-292-1 e UNI EN 292-2 per la sicurezza del macchinario; completi di doppio sistema di sicurezza anticaduta, per la rottura delle molle di bilanciamento e per la rottura dei cavi di sollevamento, requisiti di base per la conformità al D.lgs 628/94 ed alle direttive macchine (DPR 459/98) per la motorizzazione della struttura. I portoni saranno realizzati con guida a pavimento, cariglioni di chiusura interni e serratura esterna, cerniere a vista in acciaio stampato sabbiato e tropicalizzato, coibentazione con schiuma poliuretanica di densità pari a 40 kg/mc, motorizzazione del tipo a "uomo presente", verniciatura interna ed esterna con colore RAL standard.

I portelloni dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- Durabilità: 15.000 cicli in conformità al D.L. 21/05/2004 n.172 in attuazione della direttiva 2001/95/CE;
- Resistenza al vento: classe 3 - UNI EN 12424
- Resistenza all'acqua: classe 2 - UNI EN 12425
- Resistenza all'aria: classe 2 - UNI EN 12426
- Resistenza termica: conforme al D.L. 19 Agosto 2005, n. 192 (direttiva 2002/91/CE)
- Sicurezza dell'anta: conforme alla UNI EN 13241-1 - 4.2.3 - 4.3.3 - 4.2.8 testata dopo la curabilità
- Sicurezza meccanica: conforme alla UNI EN 12604
- Rilascio sostanze pericolose: conforme alla UNI EN 13241-1 - 4.2.9

PORTONI INDUSTRIALI ANTINCENDIO SCORREVOLI

In corrispondenza di alcune aperture che mettono in comunicazione le Appendici con l'hangar bay verranno installati portoni industriali antincendio (REI 120) ad apertura scorrevole motorizzata, delle seguenti tipologie:

- 2.00 x H3.00 ml a 1 anta;
- 3.00 x H3.00 ml a 2 ante;
- 5.00 x H3.00 ml a 2 ante;

Tali elementi saranno ad apertura scorrevole a un battente, con sistema di chiusura aggiuntivo in PVC o alluminio posato sulla faccia opposta a quello di applicazione delle porta antincendio costituito da pannelli fissi ed ante a libro o battente per la chiusura degli ambienti durante l'uso quotidiano; costruita a misura ed omologata secondo la norma UNI 9723 e comprensiva di telaio in acciaio munito di zanche per fissaggio a muro, pannello realizzato in lamiera di acciaio pressopiegato e isolato termicamente con pacco coibente in schiuma poliuretanica ad alta densità, guida superiore completa dei supporti per montaggi su architrave in cemento armato, chiusura mediante contrappeso regolato da valvola termosensibile, verniciatura standard con

mano di vernice epossidica e opere murarie di fissaggio.

I portelloni dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- Durabilità: 15.000 cicli in conformità al D.L. 21/05/2004 n.172 in attuazione della direttiva 2001/95/CE;
- Resistenza al vento: classe 3 - UNI EN 12424
- Resistenza all'acqua: classe 2 - UNI EN 12425
- Resistenza all'aria: classe 2 - UNI EN 12426
- Resistenza termica: conforme al D.L. 19 Agosto 2005, n. 192 (direttiva 2002/91/CE)
- Sicurezza dell'anta: conforme alla UNI EN 13241-1 - 4.2.3 - 4.3.3 - 4.2.8 testata dopo la curabilità
- Sicurezza meccanica: conforme alla UNI EN 12604
- Rilascio sostanze pericolose: conforme alla UNI EN 13241-1 - 4.2.9.

4.5.8 – EVACUATORI DI FUMO E CALORE

Sulla copertura del locale Hangar-bay verranno installati degli evacuatori di fumo e calore, conformi alla Norma Tecnica EN12101-2, composto da telaio in alluminio con cerniere rinforzate, impianto di apertura e calotta esterna in policarbonato o polimetilmetacrilato, con dispositivo di apertura automatico.

Il sistema di apertura individuale sarà costituito da un dispositivo di perforazione installato vicino al cilindro attuatore. La fiala termosensibile sarà tarata normalmente a 68°C, eccetto diversa disposizione, al raggiungimento di tale temperatura la fiala esplode, liberando l'ago, che perfora il fondello della bomboletta di CO2 installata. Il gas fa scattare il pistone che provocherà il ribaltamento del telaio superiore fino a circa 160°.

4.5.8 – CAMINI DI LUCE

Sulla copertura delle Appendici verranno installati condotti riflettenti modulari diametro cm 32, ad angolatura variabile per consentire la realizzazione di qualsiasi tipologia di percorso. La superficie riflettente del condotto viene prodotta attraverso un procedimento chimico definito "vaporizzazione chimica sottovuoto".

La riflettanza del condotto sarà pari al 99.8% della luce captata, il diffusore sarà dotato di strato ottico antiriflettente a base di ossido di titanio. La cornice sarà in alluminio verniciato.

Per permettere l'areazione forzata dei locali interessati verrà installato un motore elettrico con un condotto di areazione, permettendo l'espulsione dell'aria esausta all'esterno del locale.

4.5.4 - FRANGISOLE

Struttura

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

I frangisole apparterranno alla serie SCHÜCO ALB o similare. La dimensione delle lamelle sarà 255x45 mm.

Costruzione con guide frontali per il fissaggio alla muratura

Le guide porta lamelle, provviste di sedi per l'alloggiamento delle copertine a scatto, saranno

fissate a dei montanti in alluminio dotati di sedi per viti autofilettanti per il fissaggio delle stesse. Il collegamento alla muratura avverrà con apposite staffe in alluminio.

Lamelle in alluminio

Le lamelle in alluminio saranno fissate alle guide con perni in acciaio inox ed anelli di sicurezza. Il collegamento dovrà essere realizzato in modo da assorbire le dilatazioni lineari delle lamelle. Le lamelle tubolari dovranno essere dotate di tappi terminali in alluminio con aperture per il drenaggio dell'acqua.

Accessori

Tutti i perni di rotazione e gli attacchi per le aste di comando saranno provvisti di boccole in materiale sintetico. I tappi terminali dovranno essere dotati di anello per l'attacco dell'asta di movimentazione. L'orientamento delle lamelle avverrà sempre tramite motorizzazione con motori a stelo che in funzione della spinta del vento potranno movimentare anche una superficie di 16 mq.

4.5.5 - IMBOTTI IN ALLUMINIO

E' incluso nel prezzo a corpo di capitolato ogni onere e magistero necessario per la realizzazione di imbotti di protezione in alluminio preverniciato, lamiera 10/10 di spessore, in lamiera comunque sagomata posta in opera completa di pezzi speciali, perfettamente siliconata, su tutto il perimetro degli infissi porta e finestra.

L'imbotto completo è necessario per la protezione del materiale isolante costituente il pannello prefabbricato, che, in seguito al taglio per la realizzazione del foro, potrebbe risultare esposto agli agenti atmosferici.

L'imbotto dovrà essere costituito da 4 lastre uniche, una per ogni lato, fissate mediante colla speciale e chiodatura di sicurezza, siliconate sulle giunzioni. L'imbotto avrà una forma a "C", con 5cm di risvolto verticale all'interno ed all'esterno del fabbricato.

4.6 - OPERE IN VETRO

GENERALITÀ

Le opere in vetro saranno realizzate con vetri o cristallo di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto.

Gli spessori dovranno essere contenuti nelle tolleranze e, per infissi di notevoli dimensioni e per località particolarmente soggette all'azione ed alle sollecitazioni dovute al vento ed alla neve dovranno essere adottati spessori non inferiori a quelli calcolati sulla base della normativa vigente.

Tutte lastre dovranno essere trasportate e staccate in posizione verticale o su cavalletti aventi le superfici di appoggio esattamente ortogonali tra loro.

Questa disposizione dovrà essere rigorosamente verificata e rispettata per le lastre accoppiate, allo scopo di evitare anormali sollecitazioni di taglio sui giunti di accoppiamento.

Le lastre di vetro o di cristallo, siano esse semplici, stratificate od accoppiate, dovranno essere montate con tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazioni, vibrazioni e, nel contempo, idonei a consentire la libera dilatazione.

Le lastre dovranno essere opportunamente tassellate sui bordi onde impedire il contatto con il

telaio di contorno.

Tutte le tipologie di vetratura devono essere conformi alle seguenti normative:

- Dlgs n. 192 del 19 agosto 2005
- Dlgs n. 311 del 29 dicembre 2006

4.6.2 – VETROCAMERA STANDARD

Vetrocamera spessore mm 4 - 12 - 4 costituito da lastre in vetro float con interposta intercapedine d'aria disidratata e distanziatore sigillato in alluminio. Dato in opera su telai metallici o in legno con fermavetro riportato o fissato con viti ribattute e sigillatura con mastice a base di silicone.

- Trasmissione termica Ug minore/uguale a 1.9 W/mqK (UNI EN ISO 6946:2008)
- Trasmissione Luminosa maggiore del 65%
- Fattore Solare minore del 50%
- Classe antiferita 2(B)2

4.6.2 – VETROCAMERA ACUSTICO

Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna stratificata 44.2 con plastico acustico, molata sul perimetro, intercapedine di profondità 16 mm con aria e distanziatore in alluminio, lastra interna stratificata 55.1 con plastico acustico, trattamento basso emissivo, molata sul perimetro.

- Spessore complessivo circa 35 mm
- Peso per mq : circa 45 kg/mq

Caratteristiche energetico luminose della vetrata in accordo a EN 410 e EN 673:

- Trasmissione Luminosa maggiore del 65%
- Fattore Solare minore del 50%
- Trasmissione termica Ug minore/uguale a 1.9 W/mqK (UNI EN ISO 6946:2008)
- Attenuazione acustica Rw circa 46 dB
- Classe antiferita 2(B)2

N.B. La composizione dei pacchetti è da intendersi indicativa; resta a cura ed onere dell'Appaltatore l'eventuale adeguamento in relazione alle prestazioni da raggiungere.

4.6.3 - VETRI REI

Vetro isolante tagliafuoco classe REI 120 composta da lastre di spessore non inferiore a 43 mm. assemblate con interposti intercalari ignifughi.

GUARNIZIONI

Tra il vetro ed il profilo in acciaio, e tra il profilo e la muratura, verranno interposte delle guarnizioni ignifughe coperte con un sottile strato di silicone

La parete vetrata dovrà essere omologata secondo i criteri della circolare 91 del Ministero degli interni e successive modificazioni.

Copia della certificazione di rispondenza dovrà essere consegnata alla D.L.

Tutti i serramenti tagliafuoco saranno dotati di chiudiporta aereo normale tipo MAB o similare.

4.7 - OPERE IN FERRO

Nei lavori in ferro, questo dovrà essere lavorato con precisione di dimensioni e regolarità di forma, secondo i disegni di dettaglio o le direttive impartite dalla Direzione Lavori.

I fori, le chiodature, le ribattiture, ecc., dovranno essere perfetti e senza sbavature, i tagli dovranno essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti i tutti quei pezzi che presentino imperfezioni od inizio di imperfezione.

Ogni pezzo ed opera completa in ferro, dovrà essere fornita a piè d'opera protetta mediante verniciatura al minio, se non diversamente specificato.

Per ogni opera in ferro, la Ditta appaltante, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva autorizzazione.

La Ditta appaltante, in ogni caso, sarà obbligata a consegnare gli ordinativi e a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere, essendo questa responsabile degli inconvenienti che dovessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Tutte le opere in ferro, ove non diversamente prescritto, saranno zincate a caldo.

4.7.1 - ZINCATURA A CALDO

La zincatura di opere in ferro sarà ottenuta a caldo per immersione in bagno di zinco fuso alla temperatura di circa 500 gradi previo decapaggio, sciacquaggio, ecc.

La quantità di zinco non sarà e a 450 g/m².

CAPO 5 - IMPIANTI MECCANICI

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE

Gruppo Frigorifero Condensato ad Aria

Refrigeratore di liquido dotato di sistema di condensazione ad aria incorporato ed equipaggiato con il controllo a microprocessore che consenta di monitorare tutte le funzioni.

L'unità deve essere adatta all'installazione outdoor e deve essere dotata di modulo idronico incorporato, completo di tutti i collegamenti idraulici, le apparecchiature di controllo e di regolazione automatica.

L'unità deve essere fornita con carica gas refrigerante, olio incongelabile ed apparecchiature di controllo in modo da ridurre tempi e costi di installazione, possibilmente riducendo quest'ultima solo agli allacciamenti idrici ed elettrici.

La macchina dev'essere preventivamente collaudata in fabbrica e certificata Eurovent per le prestazioni termofrigorifere ed i livelli sonori.

I componenti saranno selezionati per rispondere alle normative di sicurezza vigenti.

I componenti principali sono:

- mobile di contenimento in pannelli metallici facilmente asportabili fissati su telaio di sostegno in profilati metallici od autoportante per le unità di potenza modesta. Esso deve essere convenientemente trattato con speciali vernici per resistere agli agenti atmosferici; inoltre i pannelli ricoprenti la parte destinata ai compressori frigoriferi devono essere convenientemente isolati a scopo fonoassorbente;
- uno o più compressori con protezione elettrica incorporata e supporti antivibranti in gomma, funzionanti con gas ecologico, di tipo ermetico scroll per potenze inferiori a 300 kWfrig e di tipo semiermetico a vite accessibile per potenze superiori a 300 kWfrig, a lubrificazione forzata e riscaldatore dell'olio nel carter; motore elettrico a bassa corrente di spunto, raffreddato con il gas frigorigeno aspirato e corredato di protezione termica sugli avvolgimenti. Ciascun compressore deve essere corredato di rubinetti di esclusione sull'alta e bassa pressione e deve essere montato su ammortizzatori per assicurare l'isolamento meccanico dal telaio di sostegno;
- scambiatore gas/acqua di tipo a piastre stampate e saldobrasate, in acciaio AISI 316, dotato di isolamento anticondensa in poliuretano a cellule chiuse;
- controllo mancanza flusso acqua;
- scambiatore gas/aria con tubi di rame e alettatura continua in rame stagnato; particolare cura deve essere posta nella scelta della tipologia delle batterie condensanti per macchine installate in zone costiere od in presenza di ambienti aggressivi, prevedendo appositi trattamenti anticorrosione ed antisalinità;
- ventilatori dei condensatori di tipo assiale o centrifugo con giranti staticamente e dinamicamente equilibrate a basso numero di giri per contenere la rumorosità, accoppiati a motori elettrici asincroni trifasi e capaci di erogare prevalenza utile che ne consenta il collegamento con un canale di aspirazione e/o con un canale di mandata che possono anche essere dotati di silenziatori. I motori elettrici devono essere di tipo stagno in esecuzione IP54. I ventilatori dei condensatori devono funzionare con variazione della velocità o fermarsi automaticamente in funzione della pressione di condensazione al fine di mantenerla il più possibile costante al variare delle condizioni di esercizio. I ventilatori devono essere protetti da una griglia metallica;
- evaporatore ad espansione diretta a circuiti multipli indipendenti ciascuno provvisto di propria valvola termostatica; fascio tubiero in rame, estraibile; mantello in acciaio completo di

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

isolamento termico in schiuma di poliuretano a struttura cellulare chiusa. Lo scambio termico deve avvenire in controcorrente mediante l'appropriata distribuzione del frigorifero e l'uso di diaframmi lato acqua. Lo scambiatore dovrà essere protetto contro la formazione di ghiaccio al suo interno da resistenza elettrica termostata, quando l'unità è alimentata elettricamente, ma non funzionante;

- circuito frigorifero completo di valvola di espansione termostatica con equalizzatore esterno, indicatore di passaggio liquido e d'umidità, valvola di inversione ciclo frigorifero, pressostato di sicurezza sull'alta pressione, pressostato di sicurezza sulla bassa pressione, filtro gas deidratatore e deacidificante, tubazioni di aspirazione e mandata in rame, tubazioni flessibili per raccordo presso stati, carica di olio incongelo e fluido refrigerante ecologico, sensori di temperatura su ingresso/uscita acqua evaporatore; i circuiti frigoriferi in tubo di rame devono comprendere, oltre a quanto sopra detto, la valvola di non ritorno sulla mandata gas, rubinetto intercettazione linea liquido, elettrovalvola sulla linea del liquido, il filtro deidratatore a cartuccia sostituibile, l'indicatore di passaggio liquido con segnalazione di presenza umidità, la valvola di sicurezza alta pressione gas, pressostati sicurezza alta e bassa pressione, manometri controllo alta e bassa pressione e i dispositivi di controllo e verifica, sonde di temperatura;

Il controllo della capacità sarà di tipo modulante, effettuato tramite microprocessore, con sonda di temperatura inserita nella vena fluida di mandata o di ritorno dall'impianto, atto a gestire la modulazione di funzionamento con pilotaggio di speciali valvole di espansione elettroniche od analogo sistema, sovrintendendo a tutte le funzioni ordinarie e straordinarie della macchina e compatibile con sistemi di controllo centralizzato gerarchicamente superiori.

Il quadro elettrico sarà integrato nella struttura della macchina. Il quadro elettrico di comando e protezione, deve comprendere:

- sezionatore sottocarico generale;
- fusibili di linea;
- fusibili e contattori con protezioni automatiche a riarmo manuale per ciascun compressore e per ciascun ventilatore;
- comando di arresto di emergenza;
- interruttore marcia-arresto per ciascun compressore;
- commutatore di inversione della sequenza di avviamento dei compressori;
- contaore di funzionamento per ciascun compressore;
- morsetti di collegamento per rinvio a distanza di allarmi in seguito ad interventi;
- lampade spia o quadro sinottico.

Il circuito di controllo deve comprendere almeno:

- microprocessore per il controllo della temperatura dell'acqua refrigerata e dell'acqua calda;
- pressostato differenziale olio per ciascun compressore;
- pressostati di alta e bassa pressione di gas refrigerante, il primo a riarmo manuale, il secondo a riarmo automatico, per ciascun circuito;
- termostato di minima e di massima temperatura acqua;
- manometri di alta e bassa pressione fluido frigorifero per ciascun circuito;
- manometro per il controllo della pressione olio di ciascun compressore.

Ogni gruppo deve essere premontato e collaudato dal produttore secondo la normativa ed

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

essere completo di carica di gas frigorifero ed olio, essere dotato di supporti antivibranti e profilati di appoggio. L'installazione dei gruppi frigoriferi deve essere eseguita conformemente a tutte le prescrizioni del costruttore, in particolare è richiesto:

- il rispetto delle distanze minime dei gruppi da eventuali ostacoli o dei gruppi fra loro per garantire la corretta portata d'aria ai condensatori;
- il posizionamento dei gruppi alla dovuta distanza per non interferire con prese di aria esterna e per non subire gli effetti di bocche che emanano sostanze dannose (camini o simili).

Le tubazioni dell'acqua refrigerata/temperata sia di mandata che di ritorno, vanno collegate tramite valvole di intercettazione e giunti antivibranti: il peso proprio delle tubazioni non deve gravare sulle flangiate delle testate. Vanno inoltre installati, su ingresso ed uscita acqua refrigerata, appositi termometri per rilevare le temperature e manometri per rilevare le perdite di pressione lato acqua sia in entrata che in uscita della macchina. Inoltre dovrà essere sempre previsto un raccoglitore di impurità all'ingresso dell'acqua refrigerata nell'evaporatore.

L'unità dovrà avere inoltre le seguenti caratteristiche costruttive e/o accessori:

- controllo modulante dal 25% al 100% della capacità frigorifera totale;
- elettroscaldatore automatico antigelo sull'evaporatore;
- dispositivo per il funzionamento con bassa temperatura esterna, tramite velocità variabile sui ventilatori;
- griglie di protezione sul condensatore ad aria;
- antivibranti a molla.

Le unità devono essere in grado di avviarsi e di funzionare a pieno carico almeno con temperature esterne comprese tra 0 e 44°C. Inoltre devono essere in grado di avviarsi con temperature del fluido entrante nell'evaporatore fino a 25 °C.

Il rapporto tra potenza frigorifera generata e potenza elettrica assorbita (EER), a pieno carico, con ventilatori completamente in funzione, con temperatura di ingresso aria al condensatore pari a 35°C (temperatura acqua refrigerata 7-12°C) non deve essere inferiore a 2.5.

La macchina dovrà essere scelta e caratterizzata specificando le seguenti caratteristiche:

- numero compressori;
- range continuo di parzializzazione;
- numero ventilatori;
- portata acqua evaporatore;
- perdita di carico evaporatore;
- livello massimo di pressione sonora, a piena potenza, a 1 m in campo libero secondo norme ISO 3744/1981 e livello massimo di potenza sonora (inferiore a 72 dB(A) ad 1 m dalla macchina e 50 dB(A) ad 1 m dalle griglie di presa aria esterna ed espulsione); massimo livello di vibrazione sul telaio che dovrà assumere valori inferiori a 2 mm/s;
- potenza frigorifera alle condizioni nominali, ovvero temperatura di ingresso/uscita acqua dall'evaporatore 12/7°C, con aria entrante nel condensatore a 35°C;
- potenza termica alle condizioni nominali, ovvero temperatura di ingresso/uscita acqua dallo scambiatore refrigerante/acqua 40/45°C, con aria esterna con temperatura al bulbo secco di 7°C;
- caratteristiche del modulo idronico incorporato;
- potenza elettrica assorbita max alle condizioni nominali;
- peso netto massimo in funzionamento.

Il gruppo sarà del tipo silenziato per un funzionamento che riduca al massimo la rumorosità esterna. Il quadro elettrico di potenza e controllo sarà completo di contattori e terne fusibili per i compressori e i ventilatori di interruttore generale e della strumentazione necessaria al corretto funzionamento del gruppo compreso l'avviamento e la fermata delle pompe di circolazione e la partenza della pompa in stand-by.

Saranno disponibili, in morsettiera, contatti puliti di segnalazione di stato, di blocco e di allarme.

- UNITA' DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

GENERALITÀ

L'U.T.A. è costituita da elementi modulari, denominati sezioni componibili, intercambiabili, facilmente smontabili e rimontabili. Gli elementi modulari devono poter essere sovrapponibili.

L'U.T.A. è adatta per l'installazione in locale tecnico, posto al livello più basso dell'edificio e deve avere certificazione Eurovent. Solo in casi particolari potranno essere accettati prodotti non dotati della certificazione suddetta.

L'installazione dell'unità dovrà garantire la massima ispezionabilità delle apparecchiature, rendendo agevoli le operazioni di manutenzione eventualmente necessarie (sostituzione filtri, accesso alla sezione di umidificazione, estrazione batterie, ecc.), pertanto tutte le sezioni (escluse le batterie) saranno dotate di portelli per l'ispezione con sistema di apertura rapida e di illuminazione interna.

Il dimensionamento dell'unità deve essere tale da garantire una velocità di attraversamento delle batterie non superiore a 2.5 m/s.

MODALITÀ COSTRUTTIVE

Di seguito sono prescritte le modalità costruttive definite come standard. In funzione delle esigenze particolari, potranno essere richieste caratteristiche costruttive particolari.

Le caratteristiche principali saranno le seguenti:

- struttura di tipo autoportante;
- pareti doppie costituite da pannelli interni in lega di alluminio (Peralluman) con spessore minimo pari a 1,2 mm e pannello esterno in acciaio zincato di spessore minimo pari a 0,8 mm, dotata di protezione mediante rivestimento plastico in cloruro di polivinile applicato a caldo sulla lastra, del tipo autoestinguente, atossico, antimuffa, non igroscopico ed avente spessore minimo pari a 150 µ. Il colore della macchina va concordato con la D.L. e può essere diverso da quello standard del costruttore. In ogni caso l'abbinamento struttura/pareti deve essere tale da garantire il funzionamento, senza deformazioni visibili, per pressioni positive sino a 2000 Pa e pressioni negative fino a 2500 Pa;
- isolamento termoacustico tramite lana minerale, in classe 0 di reazione al fuoco e conforme alle norme UNI ISO 1182, densità minima 90 kg/m³, in due tipologie:
per interni con spessore minimo pari a 30 mm e conduttanza minima pari a 0,75 W/m²°C;
per esterni con spessore minimo pari a 50 mm e conduttanza minima pari a 0,58 W/m²°C;
l'isolamento termoacustico è esteso a tutte le sezioni costituenti l'unità di trattamento;
- perfetta tenuta tra i pannelli e tra le sezioni con materiale permanentemente elastico;
- attenuazione acustica minima dell'involucro garantita, con frequenze in banda d'ottava, come di seguito evidenziato:

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Spessore 30 mm

Hz	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
dB	14	15	22	27	27	23	29

Spessore 50 mm

Hz	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
dB	14	16	24	33	30	32	36

- serrande ad alette controrotanti in lamiera di alluminio, a profilo alare, predisposte per il comando manuale o automatico;
- collegamento tra le alette delle serrande di tipo con lubrificazione permanente ed all'interno di un carter chiuso;
- trafilamento d'aria, con serranda chiusa e contropressione di 1000 Pa non superiore al 10% della portata d'aria massima a serranda aperta;
- serrande, sulla mandata delle unità tipo multizone, o per l'intercettazione di sistemi ventilanti con materiali di tenuta sia sui bordi che sui fianchi delle alette, con trafilamento d'aria a serranda chiusa e contropressione di 1000 Pa, non superiore al 5% della portata d'aria massima a serranda aperta;
- indicazione meccanica per tutte le serrande della percentuale di apertura, con eventuali tacche per le posizioni di uso, dopo la taratura;
- telai e slitte zincate per facile estrazione dei filtri;
- prefiltri a celle pieghettate con efficienza minima EU4;
- filtri a sacco rigide con efficienza minima EU7;
- Fori a monte e a valle dei filtri per l'inserimento del manometro differenziale incluso nella fornitura.
- Eventuale sezione con filtro rotativo, che deve prevedere anche il pressostato per l'avanzamento automatico, tramite motoriduttore di tipo stagno ed interruttore di fine corsa. Il relativo quadretto elettrico deve comprendere la cassetta verniciata, il teleruttore, l'interruttore a 3 posizioni (fermo-manuale-automatico), la lampada spia, la morsettiera di collegamento, la presa per riporto all'esterno del segnale di filtro esaurito. l'eventuale sezione con filtro a rullo o con filtri a grande superficie (tipo tasche o sacco) deve essere preceduta e/o seguita da sezione vuota di idonea larghezza, con portina di facile accesso per la sostituzione del filtro esaurito;
- eventuale recuperatore di calore a piastre in alluminio con telaio in alluminio estruso, del tipo a flussi incrociati. Le piastre saranno di tipo nervato per garantire rigidità e distanza in modo da evitare la formazione di percorsi preferenziali del flusso;
- eventuale recuperatore di calore statico a flussi incrociati completo di presa aria esterna con serranda di regolazione, silenziatore e prefiltro pieghettato classe EU4; espulsione con serranda di regolazione e silenziatore;
- le piastre dovranno essere accoppiate con una doppia piegatura, sigillata con resina sintetica, per garantire la rigidità dell'insieme. Gli angoli del pacco saranno sigillati, ai profilati estrusi di alluminio che formano il telaio, con resina sintetica permanentemente elastica. Le pareti laterali saranno avvitate ai profili. L'efficienza minima di scambio dovrà essere pari al 50%. Completo di giunti flessibili in tela olona gommata su raccordi di presa ed espulsione aria. Il recuperatore sarà completo di kit di filtrazione con prefiltro efficienza EU4 sulla presa aria esterna;
- batterie di scambio termico di tipo estraibile, con telaio e slitte in acciaio zincato;
- batterie di scambio termico di tipo a pacco in tubi di rame ed alettatura in rame, con spaziatura minima delle alette pari a 2,5 mm. Le batterie devono essere dimensionate per una

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

potenzialità superiore del 10% a quella di calcolo;

- batterie di scambio termico, adatte alla temperatura e pressione d'esercizio, complete di valvolina di sfiato e rubinetto di scarico;
- velocità dell'acqua nelle tubazioni delle batterie non inferiore a 0,3 m/s;
- eventuale batterie di riscaldamento elettrico realizzate con tubi alettati corazzati, con potenza specifica non superiore a 4 W/cm², di tipo sfilabile, con termostato di sicurezza a corredo;
- sezione vuota per l'inserimento della sonda di acciaio inox dell'umidificatore a vapore;
- separatore di gocce per intelaiatura e lamelle in acciaio inox, minimo a 3 pieghe, con bordino fermagocce;
- bacinella di raccolta acqua in acciaio inox comprendente la batteria fredda e il separatore di gocce con tubo di troppo pieno e con sifone allo scarico avente un battente di almeno 80 mm;
- sezione ventilante con ventilatori centrifughi a doppia aspirazione a basso numero di giri, girante in acciaio zincato o verniciato preferibilmente a pale rovesce; albero del ventilatore in un solo pezzo, in acciaio rettificato, supporti autoallineanti con cuscinetti radiali a sfere, serie standard long life, motore elettrico di tipo asincrono trifase a 4 poli scelto con un coefficiente di sovradimensionamento pari ad un minimo del 20%, esecuzione min IP44, completo di slitte tendicinghia, con avviamento a stella/triangolo prescritto almeno per potenze superiori a 10 kW, trasmissione tra albero ventilatore ed albero motore con pulegge e cinghie trapezoidali in numero minimo di 2 (in ogni caso il numero delle cinghie deve essere tale che, con la rottura di una di esse, sia ugualmente possibile trasferire l'intera potenza), gabbia di protezione antinfortunistica per cinghie e pulegge, basamento unico per motore e ventilatore montato su supporti antivibranti a molla all'interno dell'unità di trattamento; collegamento del premente del ventilatore con l'unità realizzato mediante raccordo antivibrante con doppia tela della lunghezza minima di circa 15 cm; rendimento del ventilatore, non inferiore all'80% nel caso di pale rovesce o, nel caso di impossibilità di utilizzo del pale rovesce, non inferiore al 65% nel caso di pale in avanti;

Tutte le sezioni di filtrazione, ventilazione ed umidificazione devono essere dotate di portine di ispezione a tenuta ermetica di tipo antinfortunistico con possibilità di apertura anche dall'interno, con oblò a doppio vetro ed impianto di illuminazione di tipo stagno per la sezione di umidificazione;

Su tutti i collegamenti tra unità di trattamento e canalizzazioni devono essere previsti giunti antivibranti, in tela plastificata, con controflangia;

L'unità deve essere completa di longheroni o piedi di sostegno, esecuzione con lo stesso materiale usato per i pannelli, nonché golfari di sollevamento per ogni sezione;

Il livello sonoro, misurato a 2 m dalle sezioni ventilanti in campo libero e canalizzazioni collegate (prima della loro eventuale coibentazione), non deve superare i 60 dB (A).

Protezioni di cui è possibile la richiesta:

- corridoio di servizio laterale, lato ispezioni, larghezza minima 60 cm, altezza come l'unità, lunghezza estesa in modo da contenere gli attacchi idraulici, le valvole di regolazione automatica, il valvolame di intercettazione. Esecuzione con lo stesso tipo di materiale previsto per i pannelli costituenti le pareti, accessibilità tramite portina, facile smontaggio e rimontaggio dei pannelli laterali posizionati in modo da consentire gli sfilaggi e la manutenzione.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Le inutà termo ventilanti saranno realizzate secondo gli stessi criteri delle UTA.

UMIDIFICATORE A VAPORE

Umidificatore isotermico a vapore ad elettrodi immersi costituito da una carpenteria metallica contenente una parte idraulica di produzione del vapore (cilindro, valvola di carico, valvola di scarico), il quadro elettrico di comando e controllo.

L'umidificatore sarà del tipo alimentato ad acqua potabile con cilindro della produzione del vapore sostituibile quando le incrostazioni di calcare saranno tali da impedire un corretto funzionamento e sarà segnalato da apposita spia di allarme.

L'umidificatore sarà completo di sonda distributrice in acciaio inox AISI 304 costituita da due tubi concentrici per consentire una più omogenea distribuzione del vapore.

ELETTROPOMPA CENTRIFUGA

Saranno del tipo in linea, a rotore bagnato od a basamento con motore direttamente accoppiato secondo le indicazioni progettuali.

Elettropompe a rotore bagnato

Le elettropompe in linea a rotore bagnato saranno del tipo singolo o gemellare, adatto alla circolazione di acqua calda o refrigerata, bocche adatte al montaggio diretto sulle tubazioni.

Le elettropompe a rotore bagnato avranno le seguenti caratteristiche:

corpo in ghisa GG25;

- girante in polipropilene rinforzato con fibra di vetro;
- albero di acciaio inossidabile con bussole in grafite speciale a matrice metallica;
- motore elettrico direttamente accoppiato alla pompa;
- velocità regolabile in un numero minimo di tre posizioni;
- pressione di esercizio 10 bar;
- temperature di esercizio da -10°C a +130°C;
- alimentazione elettrica 3 ~380 Volt/50 Hz;
- motore minimo IP 43 con isolamento in classe F.

L'insieme delle pompe sarà munito delle valvole necessarie per permettere lo smontaggio separato di ciascuna unità mentre l'impianto sarà in funzione.

Ogni pompa sarà dotata di valvola di ritegno sulla bocca premente e filtro sulla bocca aspirante.

Le pompe potranno essere a portata costante oppure a portata variabile. In quest'ultimo caso dovrà essere previsto un convertitore di frequenza (inverter) integrato a bordo macchina per la regolazione modulante della portata in funzione di una differenza di pressione impostata.

Elettropompe in linea

Le elettropompe in linea saranno del tipo singolo o gemellare, adatto alla circolazione di acqua calda o refrigerata, bocche adatte al montaggio diretto sulle tubazioni.

Le elettropompe in linea avranno le seguenti caratteristiche:

- fluido / temperatura max. : acqua da -15°C a + 120 °C;
- pressione di esercizio 16 bar max;
- corpo pompa in ghisa GG 25;
- girante in ghisa GG 25;
- tenuta meccanica non raffreddata in carburo di tungsteno/carbone/EPDM;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- albero in acciaio al carbonio C45;
- bussole protezione albero in acciaio al CrNiMo;
- alimentazione elettrica 3 ~380 Volt/50 Hz;
- motore elettrico con classe di protezione min. IP 54, classe di isolamento F e protezione termica assicurata da termistori integrati nell'avvolgimento.

L'insieme delle pompe sarà munito delle valvole necessarie per permettere lo smontaggio separato di ciascuna unità mentre l'impianto sarà in funzione.

Ogni pompa sarà dotata di valvola di ritegno sulla bocca premente, filtro sulla bocca aspirante e giunti antivibranti su entrambe le bocche.

Elettropompe a basamento

Le elettropompe a basamento saranno del tipo centrifugo monostadio a motore ventilato, forma costruttiva con bocca aspirante coassiale, bocca premente radiale e piedi per il fissaggio a basamento del corpo ed avranno le seguenti caratteristiche:

- forma costruttiva compatta e grazie all'accoppiamento diretto del motore esente da vibrazioni;
- funzionamento sicuro e silenzioso con albero unico o giunto rigido di collegamento;
- bussola in bronzo e cuscinetti speciali resistenti alla pressione adatti per l'esercizio a 16 bar;
- tenuta meccanica a soffietto di alta qualità, esente da manutenzione e indipendente dal senso di rotazione;
- pericolo di cavitazione ridotto con le pale della girante di forma tridimensionale;
- anelli di tenuta della girante (lato aspirazione/mandata) facilmente sostituibili;
- possibilità di controllo e regolazione con le prese di misura della pressione;
- corpo in ghisa secondo EN733, girante in ghisa GG25, albero in acciaio con bussola di protezione albero in acciaio inox AISI 316;
- motore elettrico asincrono trifase (3~380 V) IP 55, classe di isolamento F, di tipo normalizzato, a 4 poli, velocità 1450 giri/min;
- temperature di esercizio da - 30°C a 140°C e protezione termica assicurata da termistori integrati nell'avvolgimento.

L'insieme delle pompe sarà munito delle valvole necessarie per permettere lo smontaggio separato di ciascuna unità mentre l'impianto sarà in funzione.

Ogni pompa sarà dotata di valvola di ritegno sulla bocca premente, filtro sulla bocca aspirante e giunti antivibranti su entrambe le bocche.

Le pompe potranno essere a portata costante oppure a portata variabile. In quest'ultimo caso dovrà essere previsto un convertitore di frequenza (inverter) integrato a bordo macchina per la regolazione modulante della portata in funzione di una differenza di pressione impostata.

VASO D'ESPANSIONE

Vaso d'espansione costruito in lamiera d'acciaio di qualità e spessore adeguati alla pressione di bollo, collaudato secondo le norme vigenti in materia, di forma cilindrica verticale.

- Pressione di bollo non inferiore a 500 kPa.
- Membrana in gomma inattaccabile dagli anticongelanti a base di glicol.

La coibentazione del serbatoio verrà effettuata tramite isolante costituito da lastre flessibili tipo

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Armaflex, spessore nominale 25 mm, incollate alle superfici del serbatoio e con sigillatura dei giunti tramite apposito collante, avvolgimento della coibentazione tramite cartone cannettato e finitura protettiva in lamierino di acciaio zincato o materiale plastico.

VENTILCONVETTORE A CASSETTA O AD INCASSO

Ventilconvettore del tipo "a cassetta" o "ad incasso", certificato Eurovent, costituito da:

- esecuzione in lamiera zincata elettrosaldata di adeguato spessore, verniciata antiruggine, isolata a scopo anticondensa ed afonizzata almeno in prossimità delle batterie di scambio termico e del ventilatore. Il materiale isolante, comunque conforme alle normative antincendio, deve essere costituito da materassino fonoassorbente; l'accesso alle zone di normale ispezione dovrà essere assicurato dal basso dopo la rimozione della griglia di aspirazione per quello a cassette o rimuovendo i pannelli del controsoffitto per quello ad incasso;
- batteria raffreddante/riscaldante, che sarà costituita in tubi di rame ed alettatura in alluminio a pacco;
- distribuzione dell'aria a una o quattro vie con regolazione e presa aria esterna compreso kit per aria primaria superiore al 10% della portata del ventilconvettore;
- vasca di raccolta condensa in acciaio inossidabile, posizionata al disotto della batteria di scambio termico, isolata, dotata di pompa di scarico da raccordare all'esterno;
- ventilatore di tipo centrifugo direttamente accoppiato al motore elettrico, isolato dalla struttura del mobile mediante giunti antivibranti;
- ventilatore supplementare aria primaria (ove necessario) completo di filtro ispezionabile o serranda di non ritorno;
- bronzine sinterizzate montate su gomma;
- coclea in lamiera zincata trattata con vernici antirombo; se espressamente richiesto il ventilatore può essere in materiale plastico indeformabile ed ignifugo;
- motore elettrico di tipo chiuso a poli schermati con protezione termica incorporata.

Alimentazione elettrica 220 V, 50 Hz, avvolgimenti tali da permettere almeno tre velocità di marcia. Il motore deve presentare una elevata coppia di spunto ed un fattore di potenza prossimo all'unità. In alternativa può essere richiesto un motore a velocità variabile con reostato:

- pannello di comando con commutatore per almeno quattro posizioni (o reostato) per la selezione manuale della velocità del ventilatore (fermo, alta, media, bassa). Sulla posizione di fermo devono risultare interrotti tutti i conduttori colleganti il motore, neutro compreso;
- filtro con telaio metallico, di facile accessibilità ed estraibilità, contenente il materassino filtrante non rigenerabile; il filtro sarà posto nella parte inferiore del mobile e facilmente accessibili senza rimuovere pannelli almeno per quello a cassette;

L'eventuale mobiletto, asportabile e preferibilmente in un solo pezzo, deve essere costituito in lamiera pretrattata e verniciata a fuoco di colore armonizzante con l'arredamento, approvato dalla D.L. ed opportunamente isolato sulla superficie interna.

Sul lato della mandata il mobiletto deve comprendere la griglia di mandata dell'aria con alette orientabili che, se di plastica, deve presentare idonei requisiti di stabilità alla temperatura. Ai lati della griglia di mandata devono essere presenti due sportellini per l'accessibilità al commutatore ed agli attacchi idraulici.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Se richiesto i ventilconvettori possono essere dotati di:

- bacinella ausiliaria di raccolta condensa;
- presa d'aria esterna o "primaria", trattata in adatta unità centrale, con serranda di regolazione a comando manuale;
- griglie di ripresa aria ambiente con filtri in fibra sintetica, rigenerabili e lavabili;
- piedini di appoggio a pavimento o di sospensione a soffitto.

Le batterie dei ventilconvettori vanno collegate alla rete di distribuzione del fluido primario tramite coppie di tubo di rame e raccorderia appropriata, isolate termicamente con guaina a cellule chiuse incombustibile. Gli attacchi di andata e ritorno di ciascun ventilconvettore devono comprendere le intercettazioni e le valvole per la taratura della portata.

La bacinella raccoglicondensa va collegata alla rete di scarico mediante tubazione flessibile in plastica o acciaio zincato serrata con fascette stringitubo.

La potenza sonora del ventilconvettore, alla velocità di dimensionamento, non potrà eccedere i 35 dB(A).

Il dimensionamento dei ventilconvettori viene effettuato considerando un salto termico sulle batterie di scambio termico pari a 3°C in raffrescamento e di 5°C in riscaldamento.

CONDIZIONATORI AUTONOMI

Condizionatore autonomo ad aria del tipo split-system, con unità motondensante da montare in copertura.

Saranno comprese anche le tubazioni di collegamento (complete di isolamento termico in neoprene espanso) fra le due sezioni, opportunamente dimensionate.

Il condizionatore sarà costituito essenzialmente da:

- mobili in profilati e pannelli di acciaio zincato e verniciato con vernice resistente agli agenti atmosferici, rivestito intimamente in materiale isolante termoacustico;
- l'unità interna sarà corredata da filtro piano smontabile e rigenerabile e di griglia di aspirazione in acciaio verniciato c.p.d. con alette orizzontali asportabile (eventualmente ricavata direttamente su un pannello del mobile);

l'unità motocondensante sarà pure dotata di griglie c.p.d. alla aspirazione e mandata; evaporatore a pacco alettato con tubi in rame ad alette in alluminio, con distributori di flusso dei gas. Nel caso di compressori multipli l'evaporatore sarà diviso in più circuiti, uno per ogni compressore (o, al più, per ogni coppia). Sotto l'evaporatore sarà applicata la bacinella (in, acciaio zincato o rame) per la condensa;

condensatore idem c.s. completo di valvola di sicurezza a scarico convogliato all'esterno;

elettroventilatori di caratteristiche adeguate per l'evaporatore ed il condensatore;

compressori ermetici o semiermetici con motore raffreddato dal gas aspirato e protezione termica incorporata;

saranno ammortizzati e con carenatura esterna e cuffia insonorizzante tale da garantire la massima silenziosità;

tubazioni di collegamento per freon, in rame (isolate con guaina di neoprene espanso) valvole di espansione termostatiche (una per compressore), filtri disidratatosi, spie di carica, rubinetti di esclusione;

dispositivo di parzializzazione della potenza frigorifera a gradini (per i gruppi con più' di un compressore), per l'inserzione ed il disinserimento sequenziale dei compressori, con commutatore di precedenza;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

quadro elettrico di comando-controllo (di tipo protetto, nel caso di installazione all'esterno ed apribile solo con apposito attrezzo) a sezioni separate per ogni compressore, comprendente i teleruttori con protezioni termiche e fusibili per ogni utenza (ventilatore, compressori, ecc.); pressostati di a.p. e b.p. (e differenziali per l'olio, se necessari); termostato a bulbo e capillare (a gradini, nel caso di più compressori); commutatore per funzionamento completo o in sola ventilazione; le lampade di segnalazione, le morsettiere con attacchi per interlocchi e collegamenti esterni, nonché tutte le altre apparecchiature di comando, controllo, sicurezza e protezione necessari al perfetto funzionamento.

In caso di gruppi split-system, il quadro sarà sdoppiato (ma tutti i comandi saranno sull'unità fan-coil): ciascuno dei due (unità motocondensante ed unità f.c.) sarà alimentato da una sola linea c.p.d.. Le linee di interconnessione fra le due unità sono a carico dell'installatore.

Il condizionatore sarà corredato di:

raccordi antivibranti in tela o similari;

carica di fluido frigorifero ed olio incongelo.

Alimentazione: 220-240 V monofase a 50 Hz

Livello di pressione sonora (H/M/L) 37/35/34 dB(A) per l'unità interna e 61 dB(A) per l'unità esterna.

ELETTROPOMPA SOMMERGIBILE

Elettropompa sommergibile a girante monocanale aperta con pala autopulente per il convogliamento di liquidi sporchi.

Corpo in ghisa, girante in ghisa, albero in acciaio inox, tenuta meccanica, tipo monoblocco completa di basamento con curva, tubo di guida, catena.

Motore elettrico con grado di protezione IP 68, dotato di sensore di segnalazione infiltrazioni e sensori termici nello statore, cavo elettrico sommergibile.

SEPARATORE DI FANGHI E GRASSI

Realizzato in cemento armato senza giunti, protetto internamente da verniciatura epossidica resistente agli acidi grassi, dotato di giunti elastomerici ad elasticità permanente.

Certificato come da UNI EN 1825.

SERBATOIO DI ACCUMULO TERMICO

I serbatoi di accumulo saranno del tipo a fascio tubiero progettati per il riscaldamento e la conservazione dell'acqua calda sanitaria.

Il serbatoio sarà dotato di protezione catodica mediante anodo in magnesio.

Il serbatoio sarà completo di termometro, termostato di regolazione e sicurezza, gruppo valvola di sicurezza e valvole di intercettazione sull'ingresso dell'acqua fredda e sull'uscita dell'acqua calda.

Isolamento termico in poliuretano rigido sp.100mm.

TORRINO DI ESTRAZIONE

Fornitura e posa in opera di estrattore da tetto a scarico radiale con motore direttamente accoppiato, dotato di base e cappello resistenti agli agenti atmosferici, ventola centrifuga in alluminio, rete di protezione antivolatile, interruttore di sicurezza.

ESTRATTORE CASSONATO

Estrattore cassonato da canale composto da involucro dotato di rivestimento fonoassorbente e ventilatore centrifugo a pale avanti.

CASSETTA IDRANTI

Ogni cassetta idranti, del tipo da incasso a parete, deve essere costituita da:

- idrante UNI 45 x 1"½ ISO 7, in ottone OT 58, conforme UNI-EN 671-2, pressione di esercizio PN 16;
- manichetta in tubo flessibile, a norma UNI-CNVVF 9487 e certificata M.I., composta da tessuto circolare di poliestere ad alta tenacità con sottostrato impermeabilizzante di gomma, con raccordi UNI 804, legature UNI 7472 e manicotti copri legatura, di lunghezza 20 m;
- lancia con getto a tre effetti, conforme a UNI-EN 671-2, con ugello ø 12 mm intercambiabile, raccordo in lega leggera;
- cassetta per interni da incasso, posizione a parete, con lastra opalina "safe-crash", dotata di istruzioni per l'uso dell'idrante su pellicola adesiva, selletta porta manichetta, dimensioni atte a contenere manichetta di lunghezza 20 m.

GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA

Gruppo attacco motopompa VV.FF.: idrante UNI 70, saracinesca e valvola di ritegno a Clapet in ottone, valvola di sicurezza per scarico sovrappressione pretarata a 6 bar, numero 2 idranti.

ESTINTORE

Ogni estintore deve essere del tipo omologato M.I. ai sensi del D.M. 20/12/1982 e conforme alla norma UNI-EN 3, avere capacità estinguenta minima 13A 89BC, per quelli del tipo a polvere da 6 kg, e 34 BC per quelli ad anidride carbonica da 5 kg.

GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO

E' costituito come da norma UNI EN 12845 e/o UNI 10779, con allestimento in moduli separati e ciascuno con pesi ed ingombri idonei per la movimentazione.

I moduli costruiti in profilato di acciaio saranno affiancati ed uniti in un unico skid su un controtelaio con interposizione di supporti antivibranti in gomma.

L'ingombro complessivo deve essere tale da consentire gli spazi standard per la manutenzione.

Il gruppo deve essere scelto e caratterizzato specificando le seguenti caratteristiche:

- portata pompe primaria e secondaria (cadauna);
- prevalenza pompe primaria e secondaria;
- potenza elettropompa primaria;
- potenza motopompa di emergenza;
- potenza elettropompa pilota.

Il gruppo deve essere dotato di:

- pressostati di tipo industriale con grado di protezione IP 66, differenziale 0,3–1,3 bar;
- circuiti di prova per pressostati di comando elettropompa primaria e di emergenza;
- pressostati per la segnalazione a distanza marcia elettropompa principale e elettropompa di emergenza;
- dispositivo di prova con misuratore di portata flangiato a mezzo flussimetro a diaframma con flusso parzializzato, precisione ±3% sui valori di fondo scala;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- dispositivi di riciclo con diaframma contro il funzionamento a mandata chiusa dell'elettropompa primaria e dell' elettropompa di riserva;
- dispositivi per lo sfogo automatico dell'aria;
- sistemi di drenaggio convogliato alla riserva idrica e/o al pozzetto di scarico con valvole a sfera;
- serie di accessori per condotte di aspirazione (giunti elastici, riduzioni eccentriche flangiate, valvola a farfalla, manovuotometri);
- collettore di mandata biflangiato con attacchi predisposti;
- quadro comando per elettropompa primaria, costruito secondo la normativa UNI 9490 (4.9.4.7) e con:
 - contenitore in lamiera verniciata;
 - grado di protezione IP 55 in doppia porta;
 - interruttore generale blocco porta;
 - circuito in bassa tensione con trasformatore con comandi ausiliari;
 - selettore a chiave con tre posizioni (automatico - stop - manuale) con chiave estraibile in posizione automatico;
 - pulsanti di marcia e arresto con chiave in manuale;
 - lampade di segnalazione formate da led in parallelo alimentati da circuiti separati per segnalazione:
 - rete presente;
 - mancanza fase;
 - bassa pressione impianto;
 - pompa di marcia;
 - pompa in stand-by;
 - amperometro digitale;
 - voltmetro digitale;
 - selettore amperometrico;
 - teleruttori di avviamento con temporizzatori, senza relè termici, per avviamento stella-triangolo;
 - batteria in tampone per alimentare le spie di segnalazione in mancanza di energia elettrica;
 - carica batterie per il mantenimento in carica della batteria tampone;
- quadro comando per elettropompa di riserva, costruito secondo la normativa UNI 9490 (4.9.4.7) e con:
 - contenitore in lamiera verniciata;
 - grado di protezione IP 55 in doppia porta;
 - interruttore generale blocco porta;
 - circuito in bassa tensione con trasformatore con comandi ausiliari;
 - selettore a chiave con tre posizioni (automatico - stop - manuale) con chiave estraibile in posizione automatico;
 - pulsanti di marcia e arresto con chiave in manuale;

Il gruppo di pressurizzazione sarà costituito indicativamente dai componenti seguenti

Elettropompe

N° 1 elettropompa una delle quali di riserva all'altra ed alimentata da linea privilegiata (motre

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

diesel a 4 tempi). Ciascuna elettropompa è di tipo centrifugo ad asse orizzontale, monogirante, ad aspirazione assiale con supporto, conforme alla UNI ISO 2548/22455, per liquidi puliti non aggressivi, pressione max 45 m.c.a., con girante, corpo e supporto in ghisa, albero in acciaio ad alta resistenza o inox, tenuta a baderna o meccanica.

Il motore elettrico sarà calcolato secondo UNI 9490 (4.9.4.1.), isolamento in classe F, protezione IP 55, 2900 giri.

L'accoppiamento sarà eseguito in asse a mezzo giunto elastico in conformità UNI 9490 (4.9.4.1) costruito in ghisa con tasselli parastrappi in elastomero.

Motopompe

N°1 Motopompa del tipo base-giunto ad asse orizzontale bocca aspirante assiale e bocca premente radiale dotata di:

- accoppiamento pompa-motore mediante giunto elastico;
- corpo pompa e girante: ghisa GG25;
- albero in acciaio inox;
- tenuta meccanica secondo norme applicabili;
- motore endotermico a ciclo Diesel 4 tempi raffreddato ad aria; Il motore diesel sarà scelto e dimensionato in conformità alle indicazioni stabilite dalla norma UNI 9490, e in particolare riguardo a:

possibilità di erogare con margine di sicurezza del 10% la potenza richiesta dalla parte pompa a qualunque portata;

doppia cinghia di trasmissione moto al ventilatore o alla pompa di raffreddamento in modo da garantirne l'azionamento regolare anche in caso di rottura di una di esse;

- iniezione diretta e lubrificazione forzate mezzo pompa;
- preriscaldatore olio per partenza a freddo alla max potenza;
- avviamento elettrico mediante doppia batteria; l'accensione avverrà mediante motore elettrico ausiliario alimentato da due batterie da 12 V in ridondanza, tali da permettere 10 avviamenti consecutivi. Ciascuna di esse viene mantenuta in carica da un dispositivo indipendente. Ad ogni partenza richiesta, un circuito elettronico dedicato permette l'utilizzo alternato delle due batterie e l'esclusione automatica della batteria eventualmente inefficiente;
- il motore diesel sarà dotato di regolatore di velocità per il mantenimento del numero di giri entro la tolleranza richiesta ($\pm 5\%$) dal valore prefissato, ed entro il carico massimo previsto;
- valvole a farfalla d'intercettazione di diametro adeguato in mandata ed in aspirazione;
- tronchetto per predisposizione del circuito diaframmatico in mandata;
- valvole di ritegno ispezionabili in mandata di diametro adeguato;
- tronchetto flangiato per predisposizione del misuratore di portata;
- circuito di prova manuale;
- pressostati, manometri e manovuotometri.

Elettropompa di pressurizzazione

N° 1 elettropompa di pressurizzazione delle linee. Tale pompa è di tipo centrifugo ad asse verticale, monostadio, per liquidi puliti non aggressivi, pressione max 45 m.c.a., con girante in tecnopolimero, ottone o ghisa, corpo e supporto in ghisa, albero in acciaio ad alta resistenza o inox, tenuta meccanica.

La pompa è completa di motore elettrico trifase, isolamento in classe F, protezione IP 55.

Accoppiamento eseguito in asse a mezzo giunto rigido.

IMPIANTO ACQUA-SCHIUMA DI TIPO A DILUVIO E SPRINKLER AD ACQUA

Lo sviluppo generale del progetto è basato principalmente sulla norma NFPA 409, che stabilisce in base alla superficie sviluppata in pianta e all'altezza (Hangar bay) la sua classificazione di rischio (Gruppo 1) nonché le protezioni aggiuntive da implementare sia per l'Hangar che per le aree di servizio. La protezione dei locali avverrà con soluzione impianto acqua – schiuma di tipo a diluvio (riferimento normativo NFPA 409 ed.2011), la quale ipotizza diverse tipologie di protezione. Inoltre per gli altri locali nei quali è necessario l'impianto di spegnimento verrà previsto l'utilizzo di impianti sprinkler ad acqua (rif.NFPA 13). Inoltre per l'area hangar verrà previsto l'impiego monitori auto-oscillanti, mentre su tutto il fabbricato verranno utilizzate cassette idranti interne con manichette ed estintori (carrellati o portatili).

L'HANGAR BAY con un'area pari a 1830m² verrà suddiviso in 2 sotto aree ciascuna con una superficie pari 915m². L'HANGAR BAY verrà protetto con i seguenti dispositivi :

- No.153 ugelli tipo acqua/schiuma, ottenendo una distribuzione a soffitto della miscela acqua/ schiuma;
- No.3 monitore auto oscillante con portata pari a 1000lpm @ 4÷5barg ed una gittata minima di 40mt;
- No.8 idranti interni comprensivi di cassetta per manichette con diametro 1"½ e ciascuna con una portata di 227lpm@3-4bar;
- No.2 valvola a diluvio idonea per soluzione acqua schiuma comprensiva di valvola di controllo e relativi accessori;
- No.3 Valvola a diluvio con trim elettrico e relativi accessori per controllo alimentazione monitore.
- No.1 Valvola per rete idranti Per l'Hangar bay devono essere sviluppate supporteria antisismica idonea in base al criterio di individuazione dell'area classificata secondo disposizione vigenti di legge per questa area.

La protezione dei locali a servizio dell'hangar viene fatta con sistema spk a preazione (solo scarica di acqua) ed idranti di tipo Hand Hose. Il criterio dimensionale adottato è quello riportato in tabella sopra e cioè, una valvola spk a preazione ogni 1394m², max. superficie per ogni spk =12m² (circa) e densità di scarica 6.5 lpm/m². Sono raffigurate le zone con a monte una valvola di comando e controllo installate dentro un armadio a protezione delle stesse. In maniera analoga per le Aree di Servizio e per l'Hangar bay devono essere sviluppate supporteria antisismica idonea in base al criterio di individuazione dell'area classificata secondo disposizione vigenti di legge per questa area. L'impianto sprinkler a protezione delle aree di servizio dall'hangar bay verrà comandato da due valvola di tipo a preazione suddivise secondo quanto segue :

Zona 1

- No.1 valvola da 6" per protezione dei locali ALTERNATE MISSION EQUIPMENT / GUN SHOP (4), SEAT SHOP (10), CANOPY SHOP (5). La Zona 1 includerà le seguenti apparecchiature :
- No.85 erogatori sprinkler sopra descritti
- N°1 sistema a preazione con valvola di allarme diametro 6" idonea per acqua comprensiva di valvola di controllo e relativi accessori
- No.2 idranti interni comprensivi di cassetta per manichette con diametro 1"½ e ciascuna con una portata di 227lpm@3-4bar;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Zona 2

- No.1 valvola da 6" di tipo a preazione per protezione dei locali :LOCALE CANOPY SHOP (5), LOCALE GROUND SUPPORT EQUIPMENT SHOP (9), LOCALE SEAT SHOP (10), LOCALE TIRE WHEEL SHOP (11), LOCALE AIRFRAME SHOP (13), LOCALE POWER PLANT SHOP (20), LOCALE AVIONICS SHOP (23).

La Zona 2 includerà le seguenti apparecchiature :

- N°1 sistema a preazione con valvola di allarme di diametro 6" idonea per acqua comprensiva di valvola di controllo e relativi accessori;
- No.2 idranti interni comprensivi di cassetta per manichette con diametro 1½" e ciascuna con una portata di 227lpm@3-4bar;
- Per ogni zona ci sarà a monte una valvola di comando e controllo installata dentro un armadio a protezione della stessa.

Lo schiumogeno verrà stoccato in no.2 serbatoi da 5000 lt in PRFV mentre la schiuma verrà generata da no.2 sistemi di miscelazione tipo admixing system da c.a. 800÷15000lpm (sistema "FIREDOS", principale e riserva) modello FD15000/3 -PP-S idonea ad una miscelazione del 3% con liquido schiumogeno tipo AFFF. La tubazione di collegamento tra serbatoi e unità di miscelazione verrà fatta con tubazione in acciaio inox 304, raccorderia filettata/flangiata, valvole a sfera in AISI 304. Liquido schiumogeno AFFF 3% - 10.000lt circa.

IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

La nuova centrale è un'unità modulare programmabile, estremamente versatile ed in grado di svolgere svariate funzioni. Le apparecchiature più comunemente interfacciate sono: rivelatori di incendio (fumo, temperatura,pulsanti manuali), rivelatori di fiamma; rivelatori di gas; rivelazione e spegnimento incendio dei sistemi tramite schede certificate, gestione allarmi tecnologici e gestione seriali di vari protocolli CanBus, Modbus, etc.

Caratterizzata da un armadio ad apertura frontale IP55 delle dimensioni predeterminate di 2000 (h) x 800 (L) x 800 (P) mm completo di zoccolo 100mm. E' costituita da un rack di base per 2 CPU + Frontalino Lcd Master Touch screen da 8", Rack porta schede agganciato sul fondo piastra,e Rack porta visualizzatori lcd da 4,3" montati sulla porta anteriore del quadro. La centrale è dotata di un Alimentatore Certificato EN54-4 posizionato nel quadro, (redundant power supply) con moduli singoli da 40A capace di gestire impianti ad elevato consumo energetico con un massimo di 80° erogabili, l'alimentatore è inoltre in grado di gestire gruppi di batterie esterne con capacità fino ai 700Ah. Il sistema deve fornire una tensione proporzionale alla tensione di fine carica (+27,6Vdc @ 20°C), con una configurazione di alimentazione in ridondanza N+1 tramite 2 moduli a cassetto, e 1 modulo da 40 A dedicato alle batterie, con estrazione ed inserimento a caldo. Le batterie saranno da 100Ah sino a 700Ah al piombo sigillato senza necessità di rabbocco. Il sistema di alimentazione sarà in grado di fornire alla centrale informazioni delle condizioni di guasto e malfunzionamento. Sarà possibile interrompere la rete primaria (a monte), per verificare il servizio in alimentazione secondaria. Il sistema caricabatterie/alimentatore sarà dimensionato per funzionare 72 ore in assenza d'alimentazione di rete. Nell'armadio si potranno ingegnerizzare max 6 Cestelli rack con la massima espansione a 16Rack, 10 posti scheda per cestello con capacità massima di 120 schede, ciascuno con moduli specializzati per:

- Gestione Interfaccia operatore locale e remota pannelli Touch screen max 16

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- Gestione Cpu 2 max 16 ridondanti una per ogni cestello. max 16
- Gestione di loop di rivelazione analogica tipo Hochiki serie ESP max 120
- Gestione di linee convenzionali collettive 8 IN supervisionati 4-20mA max 120
- Gestione di linee convenzionali analogiche con schede da 2 IN 4-20 Ma max 120
- Gestione di schede di comando 8 uscite a relè Contatti puliti max 120
- Gestione di comando 8 uscite 24Vcc supervisionate e controllate a relè max 120
- Gestione schede di Spegnimento 10 In/4 Out supervisionate 14 Oc max 120
- Gestione schede di Spegnimento 2 In/4 Out supervisionate 7 Oc max 120
- Gestione di schede d'ingresso per segnali digitali a 8 ingressi 8 uscite max 120
- Gestione Seriali di comunicazione per protocollo ModBus, CanBus, max 120
- Tutte le schede di input output hanno a disposizione 7 uscite OC da 500mA

La centrale sarà certificata EN 54-2: 1997+A1:2006 / EN 54-4:1997+A1:2002+A2:2006 n. 0051-CPD-0369, con le seguenti opzioni previste da normativa:

Contatore di allarme (part. 7.13) Segnali di guasto dai singoli punti (Part.8.3) Ritardi delle Uscite (Part.7.11) Correlazioni su più di un segnale di allarme (Part. 7.12 tipo C) Fuori servizio punti indirizzabili (part.9.5) Condizioni di Test (Part.10) Uscita verso dispositivi allarme Incendio (Part.7.8) Uscita verso dispositivi di trasmissione allarme incendio (par.7.9) Uscita verso dispositivi automatici di protezione incendio (Part.7.10) Uscita di trasmissione allarme guasto (Part. 8.9) Standardized Input/Output Interface (Part.11)

Certificata UNI EN 12094-1:2003 n. 0051-CPD-0370, con le seguenti opzioni previste da normativa:

Attivazione dei segnali di allarme con segnali diversi (Par.4.13), Ritardi del segnale di estinzione (Par.4.17), Segnale che rappresenta il flusso dell'agente estinguente PSH (Par.4.18), Sorveglianza dello stato dei componenti (Par.4.19), Dispositivo di prolungamento emergenza (Par.4.20), Modo solo manuale (Par.4.23), Dispositivo di interruzione Emergenza (Par.4.27), Avvio di un allagamento secondario (Par.4.22), Segnali di azionamento ad apparecchiatura all'interno del sistema (Par.4.24), Segnali di estinzione alle bombole di riserva (Par.4.25), Azionamento dell'apparecchiatura all'esterno del sistema (Par.4.26), Rilascio degli agenti estinguenti per zone di scarica selezionate (Par.4.29).

Parametrizzazione delle centrali:

- Tipi di controllo Incendio/Spegnimento.
- Tensione di alimentazione 110-220Vac 50/60 Hz Alimentatore 40A+40A
- Numero massimo di zone programmabili 300 Zone
- Numero massimo di punti per ogni zona 99 Sensori
- Numero massimo di punti per ogni zona 255 Attuatori
- Numero massimo di punti per ogni zona 99 Regole
- Numero massimo di schede Spegnimento 60
- Numero massimo di Cestelli Remoti 16
- Numero massimo di pannelli ripetitori 16
- Numero massimo di canali ridondanti sulla stessa scheda 02
- Ridondanza delle CPU 16
- Ridondanza del CanBus di comunicazione I/O Si

Utilizzando l'interfaccia ethernet presente sulla scheda Multibus è possibile trasferire lo stato logico delle regole (Verificata/Non verificata) tra più centrali. Le centrali vengono divise in due categorie Trasmittenti (Slave) e Riceventi (Master). Ogni centrale presente sul network può

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

essere Master o Slave. Per ogni centrale possono essere definite e quindi rese pubbliche 999 regole. Possono essere collegate in network tra loro fino ad un massimo di 32 centrali. All'accensione le centrali Master richiedono l'indirizzo IP ,ID, e Serial Number alle Master/Slave presenti in configurazione. La rete di centrali può essere in fibra ottica, Rete Dati o protocollo CanBus certificato SIL 2 utilizzando la scheda Multibus, che permette di creare un loop. La scheda inserita a bordo converte direttamente i segnali senza l'ausilio di un convertitore. Rete dati privata dell'utente (Fibra ottica fino a 11Km ,Rete dati TcpIp, Seriale certificata CanBus SIL 2). Rete pubblica Adsl /Gprs Gsm.

La comunicazione CANBUS avviene attraverso un bus seriale certificato SIL 2 a cui possono essere collegate un certo numero di unità. Questo numero non ha limiti teorici. Nella pratica il numero totale di unità sarà limitato dai tempi di ritardo e / o dai carichi elettrici sulla linea bus; che trasferisce i dati delle schede, da un punto ad un altro, leggono in continuazione lo stato degli ingressi e delle uscite e segnalano le eventuali variazioni di stato all'unità centrale. Qualora si verifichi un cambiamento di stato sulla scheda in genere o su un canale di ingresso/uscita viene attivata la richiesta di interrupt ICRQ per informare l'unità centrale dell'avvenuta variazione. Questo ha diverse conseguenze importanti:

La centrale è del tipo a logica programmabile (PLC), in configurazione ridondata e con architettura scalabile e flessibile; possedere un elevato livello di diagnostica delle schede con analisi dei rilevatori di campo, e del comportamento dei vari segnali per accrescere il livello di sicurezza e ridurre il numero dei rischi al personale esterno; offrire flessibilità di configurazione ed ampliamento in funzione di future esigenze impiantistiche; possibilità di interfacciarsi con altri sistemi a logica programmabile; essere dotati di un sistema di alimentazione con adeguate protezioni, di una autonomia interna di 72 ore e 30 minuti in allarme.

L'interfaccia operatore è composta da un LCD Grafico da 8" Touch Screen, ventidue(22) led per le segnalazioni delle varie funzioni EN54-2, ventidue(22) tasti per funzioni tastiera, 2 Buzzer dedicati 1 per Allarme e 1 per Guasto, 1 ingresso USB per accedere alla configurazione e 1 ingresso USB per accedere alla Memory SD. Sullo schermo Lcd dovrà essere sempre presente l'indicazione e monitoraggio di temperatura e umidità della scheda e, monitoraggio della seriale RS485 pannelli locali e remoti, orario e data, memoria eventi consultabile, monitoraggio delle trasmissioni di allarme vocali, e poter interagire con i comandi del tipo Reset, ACK, Silenzia Sirene, Esclusioni Zona, Test Zona tutto sotto livelli e password.

La ridondanza delle CPU in "Back-Up caldo" processori che governano il sistema F&G, funzionano in parallelo e con tecnica di Hot Swap backup. Ciascuno dovrà eseguire il programma applicativo simultaneamente ed indipendentemente, essendo entrambi collegati con il CanBus. La CPU principale gestisce da 2 a 14 CPU ridondate ubicate nei Rack remoti, se presenti nella configurazione, mentre le CPU slave dovranno essere sempre aggiornate e pronte a diventare operative in caso di guasto della principale o mancanza di comunicazione della seriale CanBus. Lo scambio tra l'unità principale e quelle in secondarie dovrà essere realizzato in modo da garantire la continuità della sicurezza funzionale.

La memoria storica non volatile di centrale sarà in grado di conservare sino a 2000 eventi. In caso di collegamento con il sistema di supervisione, gli eventi saranno automaticamente inviati a quest'ultimo e aggiornati in caso d'interruzione temporanea della comunicazione. L'impianto potrà essere gestito sia a livello locale sia remoto da un centro di supervisione, anche in modo contemporaneo.

Il livello di parametrizzazione delle centrali sarà perfettamente modulare e semplice da utilizzare; quale riferimento è stato preso ad esempio il metodo impiegato in alcuni PLC. Le

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

istruzioni per la definizione e la personalizzazione dei parametri saranno rese disponibili al personale di manutenzione del sistema. Il programma di parametrizzazione, sarà fornito a richiesta su disco a parte e potrà essere installato su un PC sul quale sarà compilato il programma. Il programma sarà quindi trasferito sulla centrale attraverso la linea seriale del PC. All'interno della centrale, il programma di configurazione sarà contenuto su memoria non volatile; questo significa che non sarà cancellato neppure in caso di mancata alimentazione e con le batterie scollegate. Il programma di parametrizzazione, permetterà di configurare la centrale operando anche da una postazione remota.

Oltre alla configurazione di base sopra descritta la centrale necessiterà delle seguenti schede di espansione per la gestione degli impianti:

- n° 4 schede in grado di gestire sino a 127 dispositivi collegati sotto loop. Le tabelle a seguire prevedono l'installazione di apparati per un totale di 467 indirizzi, da cui si ricavano le quattro schede necessarie;
- n° 2 schede per la gestione delle valvole dei sistemi a pressione ed i relativi segnali tecnologici;
- n° 4 schede a otto linee di ingresso supervisionate per prelevare i segnali dagli impianti di spegnimento e dal gruppo di pompaggio;
- n° 4 schede a otto linee di ingresso supervisionate per la gestione dei segnali di allarme e guasto dei rivelatori di fiamma;
- n° 6 schede a due linee di ingresso per segnali analogici 4-20mA per prelevare i segnali dagli impianti di spegnimento e dal gruppo di pompaggio;
- n° 1 scheda Multibus per comunicazione multiprotocollo in grado di inviare via Modbus.

IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

L'impianto di trattamento acque di prima pioggia sarà costituito dai seguenti componenti (misure come da elaborati di progetto):

- n°1 pozzetto sgrigliatore con spessore pareti cm 15, ferro d'armatura tipo BSt 500P come da DIN 488, fori di entrata/uscita DN 710 e dotata di chiusino D400;
- n°1 pozzetto di by-pass con spessore pareti cm 15, ferro d'armatura tipo BSt 500P come da DIN 488, un foro di entrata DN 710, un foro di entrata DN 400 e due di uscita DN 710, un foro predisposto per cavidotto DN 100, curva completa di ferroia PVC 90° sull'uscita delle seconde piogge, sensore di pioggia sull'uscita delle seconde piogge, chiusino D400;
- n°1 pozzetto di ripartizione con spessore pareti cm 15, ferro d'armatura tipo BSt 500P come da DIN 488, un foro di entrata DN 710 con valvola a galleggiate, due fori di uscita DN 400, un foro predisposto per cavidotto DN 100, curva completa di ferroia PVC 90° sull'uscita delle seconde piogge, sensore di pioggia sull'uscita delle seconde piogge, chiusino D400;
- n°2 vasche di raccolta prime piogge con spessore pareti cm 15, ogni vasca sarà dotata di un foro di entrata DN 400 con valvola a galleggiante e due fori di uscita DN 150, foro predisposto per cavidotto DN 100, chiusino B/125 o D/400. Nella vasca trovano posto due pompe sommerse monoblocco a installazione verticale per acque meteoriche cariche, con motore asincrono, funzionante con corrente monofase 230 V-50 Hz, avente potenza max. 1,5 kW, portata variabile, protezione IP68, a norma EN 60529/IEC 529 e con sensore di pioggia;
- n°1 quadro elettrico di comando e regolazione, programmato e dotato di temporizzatore, salvamotore e allarme, per collocazione in ambiente interno;
- n°2 separatori fanghi oli coalescente con spessore pareti mm 150, certificato ufficialmente Classe I come da UNI EN 858, certificato Z-54.3-442, dotato di placca

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

identificativa impianto come da UNI EN 858, marcatura CE ai sensi della UNI EN 858, staticamente certificato SLW60. Calcestruzzo tipo Rck45, ferro d'armatura tipo BSt 500P come da DIN 488. Protetto internamente da tre strati di vernice epossidica resistente ai liquidi leggeri, posa della soletta di copertura senza malta con giunto elastomerico, parti interne in acciaio inossidabile, dotato di chiusura automatica di acciaio inossidabile contenuta in cilindro di guida e protezione di PEHD apribile e chiusura automatica dotata di gancio per il sollevamento. Dotato di filtro coalescente inserito in telaio di acciaio inossidabile con maniglia sporgente dal pelo d'acqua per il sollevamento per la pulizia, guide per il collocamento del filtro coalescente. Contenuto di olio separato litri 688. Fori di entrata DN 150 e di uscita DN400 completi di giunti elastomerici ad elasticità permanente, chiusino B/125 o D/400. NOTA Tra la vasca d'accumulo ed il separatore oli dovrà essere realizzato un pozzetto nel quale confluiranno le acque in pressione provenienti dalla pompa che defluiranno, per gravità tramite una tubazione DN 150;

- n°1 pozzetto di raccolta finale con spessore pareti cm 15, ferro d'armatura tipo BSt 500P come da DIN 488, due fori di entrata/uscita DN 400 ed un foro di uscita DN 710 e dotata di chiusino D400.

IMPIANTO RECUPERO ACQUE PIOVANE

L'impianto di recupero acque piovane sarà costituito dai seguenti componenti (misure come da elaborati di progetto):

- n°1 pozzo filtrante da 130 l/s idoneo per estensione copertura fino a 5000 m², portata trattabile 130 l/s (con coeff. 300 l/s ha), in c.a. qualità C35/45 (B45), dotato di filtro di acciaio inox da 0,6 mm modello A come da DIN 1989- 2 estraibile con sistema in PE, completo di tre fori per ingresso, uscita e scarico troppo pieno tutti DN400 posizionati come da progetto, con soletta piana, chiusino diam. 600 mm classe B125;
- n°1 vasca di accumulo da 60 m³ realizzata in c.a. alta qualità criterio statico carrabilità pesante SLW60, foro di ingresso DN400 con valvola a galleggiante e tre fori di uscita DN100, n° 2 chiusini diam. 600 mm classe D400. Nella vasca trovano posto due pompe sommerse monoblocco a installazione verticale per acque meteoriche cariche, con motore asincrono, funzionante con corrente monofase 230 V-50 Hz, avente potenza max. 3 kW cad, portata variabile, protezione IP68, a norma EN 60529/IEC 529 con galleggianti di avviamento.

COMPRESSORE ARIA

Compressore aria del tipo a vite oil free a due stadi con inter-refrigeratore e post-refrigeratore con filtro a cartuccia, grado di filtrazione 5 micron. Primo stadio con cuscinetti a rulli e tenuta a serie diaframmi/anelli, rotore in acciaio al carbonio e tenuta albero in acciaio inox. Secondo stadio con cuscinetti a rulli e tenuta a serie diaframmi/anelli, cassa in ghisa, rotore e tenuta albero in acciaio inox. Tubi refrigerante in configurazione wafer rame/inox ed involucro in ghisa. Lubrificazione forzata dei cuscinetti. Connessioni in accordo agli standard ASME.

SERBATOIO PER ARIA COMPRESSA

Il serbatoio di aria compressa sarà realizzato in accordo alle norme ASME per una pressione di progetto di 12 bar ed una pressione massima di esercizio di 10 bar e con una capacità di 8 m³, sarà certificato PED ed il materiale sarà acciaio al carbonio, in accordo alla ASTM 516 Gr.70. Separatore di condensa montato sull'aftercooler con elemento filtrante a cartuccia in microfibra, perdita di carico a filtro pulito 0,05 bar ed a filtro sporco 0,4 bar, efficienza 99%.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

ESSICCATORE ARIA COMPRESSA

Essiccatore del tipo ad assorbimento con connessioni ANSI, realizzato in acciaio al carbonio e valvola di sicurezza, perdita di carico 0,15 bar, durata del ciclo 5+5 min., assorbimento con alluminia attiva a setaccio molecolare, alimentazione 230 V / 1Ph / 50 Hz, grado di protezione IP55, logica di funzionamento elettromeccanica, rumorosità a 1 m in campo libero pari a 79 dB(A).

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI DELLE RETI SISTEMI DI DIFFUSIONE, CAPTAZIONE E REGOLAZIONE DELL'ARIA

Diffusori lineari di mandata

I diffusori di mandata lineari devono essere in alluminio anodizzato, completi di tutti gli accessori di montaggio per il tipo di installazione prevista.

Possono essere ad una o più feritoie, completi di alette deviatrici, serrande di taratura a scorrimento, cornici di testa e supporti, plenum di raccordo con attacco circolare e captatore in lamiera forata per collegamento flessibile.

Il plenum deve essere isolato internamente con lastra a cellule chiuse sia a scopo termico che a scopo acustico.

Se alimentati da sistemi a portata variabile devono garantire una buona diffusione dell'aria anche ai valori minimi di portata previsti.

Se installati in ambienti modulari, devono soddisfare perfettamente alle esigenze di flessibilità distributiva dei locali.

Griglie di Ripresa

Sono a sezione rettangolare, a singola serie di alette inclinate fisse, con serranda di taratura ad alette contrapposte.

Sono complete di controtelaio sia per il tipo da montare a parete che per quello da montare a canale. Il fissaggio al controtelaio è di tipo smontabile.

Possono essere eseguite in acciaio verniciato, alluminio estruso anodizzato e satinato, colore da stabilire con la D.L..

Griglie di Presa Aria ed Espulsione

Le griglie per presa aria esterna ed espulsione devono essere costituite da un'intelaiatura in acciaio zincato e verniciato, di spessore minimo pari ad 1 mm, con alette in acciaio zincato e verniciato di robusto spessore assicurate al telaio, disposte con inclinazione di 45°, sagomate contro l'ingresso della pioggia con tegolo rompigocce e con rete zincata di protezione antitopo con maglia massima pari ad 1 cm. Per dimensioni di una certa rilevanza le alette devono essere fissate a distanziatori intermedi per garantire l'assenza di vibrazioni.

Le singole parti della griglia sono bullonate tra di loro o saldate (in questo caso la zincatura deve essere fatta a saldatura avvenuta).

Devono essere pure complete di telaio per il montaggio dall'interno o dall'esterno con relative zanche di fissaggio.

Se prescritto, possono essere dotate di serranda di taratura ad alette contrapposte o serranda a gravità. La griglia deve essere posta ad un'altezza tale da impedire l'accumulo di neve davanti ad essa. Qualora una griglia sia collegata ad un canale, tra la griglia ed il canale deve essere previsto un tronco della lunghezza minima di 30 cm in lamiera zincata e dello spessore stesso

del canale, inclinato verso l'alto di un angolo di 25°, per impedire eventuale trasporto d'acqua nel canale.

Valvole di ventilazione

Per estrazione aria, in alluminio anodizzato o acciaio zincato e successivamente verniciato a fuoco di colore bianco (resistente a 100°C), lavabile, con collarino dotato di guarnizione perimetrale, imbocco sagomato e con disco centrale ellittico ruotabile manualmente per la taratura. Il montaggio avverrà con innesto a baionetta a pressione tramite molle.

Griglie di transito

Sono del tipo con alette fisse a V a prova di luce, per il montaggio su porte o pareti divisorie.

Per porte o pareti di spessore inferiore a 6 cm sono dotate di controcornice. Per pareti con spessore superiore devono essere completate da una bocchetta di ripresa da montare sulla faccia opposta. L'esecuzione può essere in acciaio verniciato o alluminio anodizzato, colore da stabilire con la D.L..

Serrande di taratura od esclusione

Le serrande sono del tipo ad alette con rotazione contrapposta, ad azione manuale od automatica, adatte alla pressione di esercizio con minimo trafilamento.

Devono essere costituite da robusta intelaiatura d'acciaio zincato spessore minimo 1.6 mm, montate su perni d'acciaio rotanti in boccole in ottone e bronzo, teflon e nylon con aste di connessione. Bordi delle alette sagomati in modo da sovrapporsi nella posizione di chiusura.

Possono essere ad azione manuale, ed in questo caso il comando deve essere rinviato all'esterno del canale; oppure ad azione automatica, ed in questo caso gli automatismi devono essere previsti per il tipo di regolazione richiesta.

Tutte le serrande poste sulle prese d'aria esterna devono avere intelaiatura ed alette zincate a caldo e finitura con due strati di vernice a fuoco.

Tutte le altre serrande devono avere alette in acciaio galvanizzato, intelaiatura in lamiera pesante ed una mano di vernice sintetica.

Le serrande, nei punti di chiusura delle alette sulla intelaiatura, devono avere dispositivi tali da dare la minima perdita.

Deve essere chiaramente visibile dall'esterno il posizionamento delle alette.

Serrande di sovrappressione

Devono essere costituite da un telaio metallico e da alette nervate a movimento indipendente provviste di guarnizioni di tenuta in gomma. Devono essere complete di contro telaio in acciaio zincato adatto alla specifica installazione. Esecuzione della griglia in acciaio zincato od alluminio anodizzato.

Serrande tagliafuoco

Devono essere di tipo a clapet, con tunnel in acciaio zincato Z200 spessore 1,5 mm e successivamente rivestito in materiale refrattario, parti di comando in acciaio zincato, farfalla in materiale isolante a caratteristiche stabili (per es. a base di materiali ceramici) dello spessore adeguato. La costruzione deve essere tale da consentirne l'impiego sia in posizione orizzontale che verticale, indipendentemente dalla direzione del flusso d'aria nonché, per grandi

dimensioni, il montaggio in batteria. Esse devono consentire la manovra manuale sia in apertura che in chiusura.

Il dispositivo di sgancio automatico sarà a fusibile termico con taratura a 72°.

La serranda deve essere dotata di guarnizione termoespandente perimetrale, battuta superiore e inferiore, perno di comando con terminale quadro per il montaggio "in sicurezza" dell'eventuale motore a molla di ritorno, pala disassata rispetto al perno di comando, piastra per alloggiamento accessori, possibilità di cambiare gli accessori e il modo di comando anche con serranda installata, sgancio tramite disgiuntore a 72°C asportabile lateralmente, possibilità di chiusura tramite magnete a 24 o 230V, a mancanza o a lancio di corrente, possibilità di chiusura e apertura tramite motore elettrico a molla di ritorno a 24 o 230V completo di termofusibile.

La resistenza al fuoco deve essere adeguata al grado di sicurezza richiesto, comunque non inferiore a due ore.

Il montaggio deve essere curato in modo da assicurare l'accessibilità ai vari meccanismi. La sigillatura va effettuata lungo tutto il contorno impiegando lana di roccia, con rapporto peso/volume non inferiore a 80 kg/m³, compressa fra il telaio della serranda ed il muro di supporto.

Il riempimento deve essere omogeneo ed interessare la massima parte dello spessore del muro; le parti terminali in prossimità delle due facce esterne vanno riempite con malta ordinaria. Nel caso di montaggio in batteria deve essere garantita la perfetta tenuta al fuoco anche in corrispondenza degli accostamenti fra una serranda e l'altra impiegando materiali refrattari e piastre di accoppiamento.

Le serrande devono consentire il montaggio di apparecchiature ausiliarie quali indicatori di posizione ed interruttori di fine corsa.

Possono essere impiegate serrande di tipo diverso (a lamelle e simili) purché rispondenti alla normativa ed alle esigenze di installazione.

La D.L. accetterà solo serrande tagliafuoco corredate di certificato ufficiale che ne attesta l'omologazione secondo la Circolare n°91 del Ministero degli Interni.

TUBAZIONI

Tubazioni in acciaio

Utilizzo: Tubazioni in acciaio nero per centrali termofrigorifere, distribuzione principale e montanti fluidi caldi e freddi.

Tubazioni in acciaio zincato per distribuzione acqua (uso idrico sanitario e antincendio) e gas metano posate in vista.

Possono essere dei seguenti tipi:

- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 3824-4148
- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 4149
- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 7287
- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI EN 10216-1
- in acciaio nero e zincato Mannesmann s.s. UNI 8863 serie media

Non sono ammesse tubazioni del tipo saldato.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m con estremità filettabili.

I diametri e gli spessori delle tubazioni in acciaio nero saranno i seguenti:

Diametro Nominale DN	Diametro esterno mm	Spessore parete mm	Massa convenzionale kg/m
10 (3/8")	17.5 min. 16.7 max.	2.3	0.839
15 (1/2")	21.8 min. 21.0 max.	2.6	1.21
20 (3/4")	27.3 min. 26.5. max.	2.6	1.56
25 (1")	34.2min. 33.3 max.	3.2	2.41
32 (1 1/4")	42.9 min. 42.0 max.	3.2	3.10
40 (1 1/2")	48.8 min. 47.9 max.	3.2	3.56
50 (2")	60.8 min. 59.7 max	3.6	5.03
--	70.0	2.9	4.80
65	76.1	2.9	5.24
80	88.9	3.2	6.76
--	101.6	3.6	8.70
--	108.0	3.6	9.27
100	114.3	3.6	9.83
--	133.0	4.0	12.72
125	139.7	4.0	15.00
--	159.0	4.5	17.15
150	168.3	4.5	18.18
--	193.7	5.4	25.08
200	219.1	6.3	33.06
--	244.5	6.3	37.01
250	273.0	6.3	41.44
300	323.9	8.4	65.36
350	355.6	8.4	68.58
400	406.4	8.8	86.29
450	457.0	10	110.24
500	508.0	11	134.82
600	610.0	12.5	184.19

I diametri e gli spessori delle tubazioni in acciaio zincato saranno i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno mm	Spessore parete mm	Massa convenzionale kg/m
10 (3/8")	17.5 min. 16.7 max.	2.3	0.876
15 (1/2")	21.8 min. 21.0 max.	2.6	1.26
20 (3/4")	27.3 min. 26.5. max.	2.6	1.62
25 (1")	34.2 min. 33.3 max.	3.2	2.46
32 (1 1/4")	42.9 min. 42.0 max.	3.2	3.20
40 (1 1/2")	48.8 min. 47.9 max.	3.2	3.67
50 (2")	60.8 min. 59.7 max.	3.6	5.17

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

65 (2 1/2")	76.6 min. 75.3 max.	3.6	6.60
65 (2 1/2") 3.6 6.60	76.6 min. 75.38 max.	3.6	6.60
80 (3")	89.5 min. 88.0 max.	3.6	8.57
100 (4")	115.0 min. 113.1 max.	4.0	12.48
125 (5")	140.8 min. 138.5 max.	5.0	16.94
150 (6")	166.5 min. 163.9 max.	5.0	20.20

Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Ubicazione

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiate entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta (comprensiva dell'eventuale coibentazione) che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo	Interassi appoggi
da mm 17.2 a mm 21.3	cm 180
da mm 26.9 a mm 33.7	cm 230
da mm 42.4 a mm 48.3	cm 270
da mm 60.3 a mm 88.9	cm 300
da mm 101.6 a mm 114.3	cm 350
da mm 139.7 a mm 168.3	cm 400
da mm 219.1 a mm 273	cm 450
oltre mm 323.9	cm 500

Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

I tubi in acciaio nero potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Nella giunzione tra tubazioni (in acciaio nero) ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.

I tubi in acciaio zincato potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange. Nella giunzione tra tubazioni (in acciaio zincato) ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione (tubazioni in acciaio nero) verranno utilizzate curve stampate a saldare. Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Per i cambiamenti di direzione (tubazioni in acciaio zincato) delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze, sfiati aria

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutti gli staffaggi in ferro nero, dovranno essere puliti, dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Targhette distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido. Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Tubazioni in rame

Utilizzo: distribuzione secondaria, dai collettori ai terminali di erogazione.

Le tubazioni in rame (cu DMP) devono essere conformi alla tabella UNI 6507-69, serie pesante, avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015% e 0,04%) secondo le norme ASTM.

In particolare i tubi devono essere sgrassati internamente e presentare le superfici interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possono provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi.

I giunti tra i tubi in rame e raccordi a brasare vanno effettuati mediante brasatura dolce con lega saldante L-Sn Ag 5 (stagno con il 5% di argento) a bassa temperatura di fusione (300°C) o equivalente. Devono essere impiegati solo raccordi normalizzati.

I giunti tra i tubi in rame, devono essere effettuati mediante brasatura forte con lega saldante L - Ag 40 Cd ad alta temperatura di fusione (800°C) o equivalenti. Le estremità dei tubi vanno tagliate perpendicolarmente e sbavate. Le parti terminali dei tubi vanno calibrate mediante apposito attrezzo e mazzuolo di legno. Le superfici da saldare dei tubi e dei raccordi vanno pulite meccanicamente, devono cioè risultare prive di sporcizia e di ossido.

Per la pulizia va usata lana di acciaio fine o tela smeriglio con grana 240 (o più fine) oppure

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

spazzole metalliche circolari e rotonde. Non è ammesso l'impiego di lime, spazzole di ferro o carta vetrata.

Le estremità dei tubi vanno successivamente spalmate con disossidante (solo le parti di tubo che entrano nei raccordi).

Il disossidante per le brasature dolci deve essere di tipo normalizzato autoneutralizzante, a base di acidi organici deboli, di alogeni organici, di ammine e di amidi.

Il disossidante per le brasature forti deve essere di tipo normalizzato sotto forma di pasta o di polvere secca, da depositare e distribuire allo stato fuso sul giunto, mediante la estremità saldata nella bocchetta di lega brasante, del tipo così composto:

Nella brasatura forte deve essere in ogni caso evitato il surriscaldamento sino all'incandescenza delle parti da saldare.

I giunti tra i tubi di rame e i tubi di ferro vanno eseguiti mediante ghiera di bronzo od ottone. I giunti tra tubi in rame ed apparecchiature (valvole saracinesche e filtri ecc.) ad eccezione delle centrali dove sono previsti del tipo a flangia, vanno effettuati mediante bocchettone in bronzo od ottone. I giunti tra i tubi in rame e flange in acciaio zincato vanno effettuati mediante bocchettone filettato in ottone o bronzo collegato ad uno spezzone di tubo gas saldato alla flangia e filettato all'altra estremità. Le guarnizioni devono essere in amiantite rossa esente da amianto di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

Tubazioni in PVC

Utilizzo: scarichi, reti di ventilazione e fognature.

Devono rispettare le tabelle qui di seguito indicate:

- UNI 7443/75, tipo 300 e 301 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 50°C, pluviali, reti di ventilazione
- UNI 7443/75, tipo 302 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 90°C
- UNI 7441/75, tipo 313 per fluidi in pressione, acquedotti, irrigazione
- UNI 7447/75, tipo 303 per fognature interrate

Le tubazioni devono essere complete di pezzi speciali, come braghe, giunti a T, giunti di dilatazione, tappi di ispezione, ecc.

I giunti tra tubi in PVC devono generalmente essere del tipo a bicchiere con collare di lunghezza 0,5-1,0, sigillato con collante.

Ove sia necessario consentire una dilatazione assiale, i giunti devono essere del tipo a doppio bicchiere con anello di gomma.

L'appaltatore dovrà indicare questi giunti alla D.L. per approvazione.

La tenuta delle giunzioni deve essere assicurata da speciali mastici idrorepellenti ai siliconi, raccomandati dalle singole Case produttrici.

Tubazioni di scarico PE-AD

Utilizzo: scarichi di acque reflue e di acque luride anche mediamente aggressive.

Le tubazioni in polietilene alta densità (PEAD), ricavate per estrusione devono corrispondere alle seguenti norme:

- UNI 8451, tipo 302 per condotte di scarico all'interno dei fabbricati, fino a 100°C;
- UNI 8452, per raccordi di condotte di scarico all'interno dei fabbricati;
- UNI 7613/7615, tipo 303 per condotte di scarico interrate;
- DIN 19535.

La fornitura comprende i prezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

Le tubazioni di scarico dovranno essere in polietilene rigido ad alta densità (PEAD), aventi le seguenti caratteristiche: densità 0.955 g/cm³, indice in fusione 0.3 g in 20 minuti, dilatazione calorica 0.2 mm/mK, conducibilità termica 0.43 W/mK, temperatura massima di esercizio 100°C.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccordi di tipo a fusione o compressione.

Le tubazioni in PE-AD ed i raccordi dovranno essere fornite da ditta con supporto tecnico per l'indicazione dei particolari di costruzione e posa.

Nella posa in opera delle tubazioni in PE-AD dovranno essere osservate tutte le istruzioni riportate nei manuali di installazione delle case costruttrici, con particolare riferimento agli accorgimenti atti ad assorbire l'elevata dilatazione del PE-AD.

Le giunzioni di tubi in polietilene tra loro potranno essere eseguite mediante saldatura di testa delle tubazioni o mediante raccorderia apposita fornita dalle case di produzione del tubo in PE-AD. Le giunzioni potranno essere di tipo fisso, o smontabile, oppure in grado di assorbire la dilatazione dei tubi, secondo necessità di installazione.

Le principali tipologie di giunzione da adottare sono di seguito descritte.

Giunzione per saldatura testa a testa

Giunzione di tipo fisso, da eseguirsi solo fra tronchi di tubazione a piè d'opera con apposita attrezzatura in grado di assicurare il perfetto allineamento delle parti da saldare.

Dopo aver sbavato le superfici delle parti da saldare e smussato leggermente la parte interna delle teste, le due parti da congiungere, pulite ed asciutte, saranno appoggiate sulle facce di uno specchio per saldare, termoregolato alla temperatura indicata nel manuale di installazione della casa produttrice delle tubazioni; quando il materiale è sufficientemente caldo verranno avvicinate tra loro esercitando tra le parti uno sforzo che sarà tanto maggiore quanto più elevato è il diametro da saldare. La durata e l'intensità della pressione da esercitare sulle tubazioni per far aderire le parti scaldate dovranno essere quelle indicate nei manuali delle case produttrici.

Il processo di raffreddamento dovrà essere effettuato con gli elementi saldati fissati nella macchina saldatrice e dovrà avvenire in modo naturale

Non dovranno quindi essere adottati mezzi artificiali per accelerare il raffreddamento quali, ad esempio, l'applicazione di acqua.

Giunzione per saldatura elettrica

Giunzioni di tipo fisso, eseguibili su tubazioni già montate in opera.

La giunzione per saldatura elettrica dovrà essere eseguita con appositi elementi (manicotti, piastre o altro), forniti dalla stessa casa di produzione del tubo in PE-AD, contenenti una resistenza elettrica in cui i terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, darà tensione a detta resistenza.

Le parti sulle quali dovrà essere applicato l'elemento elettrico saldante dovranno essere accuratamente sbavate, e dovrà essere asportata ogni possibile traccia di pellicole di ossidazione della superficie.

Dovrà essere curato, mediante preventiva scanalatura sulle teste dei tubi da collegare, che l'elemento elettrico scaldante risulti centrato rispetto alle estremità da scaldare; dopo la saldatura i terminali dalla resistenza elettrica dovranno essere tagliati.

Il raffreddamento delle parti saldate dovrà avvenire in modo naturale.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Giunzioni con raccordo a vite

Ove la giunzione debba essere prevista mobile per eventuali ispezioni, od in caso di allacciamenti provvisori di tubazioni in PE-AD, potranno essere impiegati raccordi a vite con anello elastico di tenuta per compressione.

I raccordi a vite potranno essere di tipo a tre pezzi autobloccante sulle tubazioni o del tipo con estremità da saldare sulla testa dei tubi da congiungere.

Giunzione a flangia

Ove la giunzione debba essere prevista smontabile o per il collegamento di apparecchiature o simili, sulle teste dei tubi da congiungere dovranno essere saldati, mediante giunzione testa a testa, gli appositi pezzi speciali costituenti le flange.

La tenuta dovrà essere realizzata con l'interposizione di una guarnizione piatta.

Giunzione a manicotto scorrevole

Ove la giunzione dei tubi debba poter assorbire le dilatazioni termiche dei tubi, su una delle due estremità da congiungere (quella inferiore nel caso di tubi non orizzontali) dovrà essere saldato, mediante giunzione testa a testa, l'apposito bicchiere costituente il manicotto scorrevole.

Detto bicchiere dovrà essere marcato esternamente con l'indicazione della posizione che dovrà avere l'estremità del tubo da congiungere a seconda della temperatura di posa.

L'estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata, sbavata, pulita ed asciutta, dovrà essere spalmata uniformemente con l'apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

L'estremità del tubo dovrà essere preventivamente segnata, in funzione della temperatura ambiente, per assicurarsi l'introduzione del manicotto della lunghezza necessaria come specificato dai manuali di installazione.

Giunzioni di tubi di polietilene con apparecchiature impiantistiche

La giunzione dei tubi in PE-AD con le apparecchiature impiantistiche, o con tubazioni metalliche, potrà essere eseguita mediante raccordi a flange c.p.d. o mediante raccordi in ottone smontabili.

Tubazioni in pressione in PE

Le tubazioni in polietilene alta densità (PE), ricavate per estrusione devono corrispondere sia alle prescrizioni igienico sanitarie riportate nella circolare n°102/3990 del 02/12/1978 del Ministero della sanità sia alle seguenti norme:

- D.M. 24/11/1984. Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8;
- UNI 7611 + F.A.1 per condotte in pressione;
- UNI 7612 + F.A.1 per raccordi da applicare a condotte in pressione;
- UNI ISO 4437 per condotte interrate di convogliamento gas combustibili;
- UNI 8849 + F.A.1 per raccordi, saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, applicati a condotte interrate di convogliamento gas combustibili;
- UNI 8850 + F.A.1 per raccordi, saldabili per elettrofusione, applicati a condotte interrate di convogliamento gas combustibili;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- UNI 9736 per giunzioni di tubi e raccordi in combinazione tra loro e giunzioni miste metallo-PAE per gasdotti interrati.

Individuate nella serie idonea sono del tipo PN10 per trasporto di acqua potabile e gas metano e PN16 per acqua antincendio.

La fornitura comprende i prezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

Le giunzioni dovranno essere ottenute mediante sistemi conformi alle norme vigenti.

Giunzione per saldatura elettrica

Giunzioni di tipo fisso, eseguibili su tubazioni già montate in opera.

La giunzione per saldatura elettrica dovrà essere eseguita con appositi elementi (manicotti, collari di presa o altro), forniti dalla stessa casa di produzione del tubo in PE-AD, contenenti una resistenza elettrica in cui i terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, darà tensione a detta resistenza.

Le parti sulle quali dovrà essere applicato l'elemento elettrico saldante dovranno essere accuratamente sbavate, e dovrà essere asportata ogni possibile traccia di pellicole di ossidazione della superficie.

Dovrà essere curato che l'elemento elettrico scaldante risulti centrato rispetto alle estremità da scaldare; dopo la saldatura i terminali dalla resistenza elettrica dovranno essere tagliati.

Il raffreddamento delle parti saldate dovrà avvenire in modo naturale.

Giunzione a flangia

Ove la giunzione debba essere prevista smontabile o per il collegamento di apparecchiature o simili, sulle teste dei tubi da congiungere dovranno essere saldati, mediante giunzione testa a testa, gli appositi pezzi speciali costituenti le flange.

La tenuta dovrà essere realizzata con l'interposizione di una guarnizione piatta.

Giunzione a manicotto scorrevole

Ove la giunzione dei tubi debba poter assorbire le dilatazioni termiche dei tubi, su una delle due estremità da congiungere (quella inferiore nel caso di tubi non orizzontali) dovrà essere saldato, mediante giunzione testa a testa, l'apposito bicchiere costituente il manicotto scorrevole.

Detto bicchiere dovrà essere marcato esternamente con l'indicazione della posizione che dovrà avere l'estremità del tubo da congiungere a seconda della temperatura di posa.

L'estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata, sbavata, pulita ed asciutta, dovrà essere spalmata uniformemente con l'apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

L'estremità del tubo dovrà essere preventivamente segnata, in funzione della temperatura ambiente, per assicurarsi l'introduzione del manicotto della lunghezza necessaria come specificato dai manuali di installazione.

Tubazioni di alimentazione acqua industriale in pressione in gomma flessibile

Tubo idoneo al passaggio di acqua per impianti antincendio e acqua industriale, pressione esercizio 26 bar scoppio 104 bar , con copertura nera altamente resistente agli agenti atmosferici

Compatibile con raccordo diritto in tre pezzi , sede conica, serrati con boccole d' alluminio, ad entrambe le estremità.

Tubazioni multistrato

Le tubazioni di adduzione idrica potranno essere realizzate con tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità.

Il tubo dovrà avere le caratteristiche minime qui riportate:

- Conduttività: 0.43 W/mK
- Coefficiente di dilatazione termica: 0.026 mm/mK
- Temperatura d'esercizio: 0 – 70 °C
- Temperatura di punta: 95°C
- Pressione d'esercizio: 10 bar

I raccordi saranno del tipo a pressione in ottone con guarnizioni di tenuta, da pressare con gli attrezzi previsti dal costruttore dei tubi.

La pressatura dei raccordi dovrà essere eseguita alla fine della posa dei tubi, per evitare possibili tensioni sulle giunzioni.

Se viene eseguita la posa aerea, la distanza dei supporti dovrà essere, in funzione del diametro, la seguente:

- | | |
|----------------|-------|
| - Ø 16 – 20 mm | 1.0 m |
| - Ø 26 mm | 1.5 m |
| - Ø 32 – 50 mm | 2.0 m |

Nella posa a pavimento le tubazioni devono essere fissate ad una distanza massima di 80 cm fra un fissaggio e l'altro. Prevedere un fissaggio 30 cm prima e 30 cm dopo ogni curva.

- ORGANI DI INTERCETTAZIONE ED ACCESSORI

Valvole di intercettazione, by-pass o scarico

Sono del tipo a sfera PN 16, con sede e tenuta in PTFE, adatte per gas, acqua calda e fredda, del tipo a passaggio totale, con diametro nominale maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale devono essere montate, in ottone con attacco a vite fino al diametro di 2". Per intercettazione o by-pass di valvole di regolazione flangiate, di elettropompe, di apparecchiature, o comunque per diametri superiori a 2" sono previste saracinesche del tipo a tenuta morbida, con cuneo gommato EPDM, PN 16, corpo in ghisa GG25 oppure valvole a flusso avviato corpo e coperchio di ghisa sferoidale GG25, asta di acciaio inox, sedi di tenuta e soffietto di acciaio inox e premistoppa di sicurezza, PN 16. Per ragioni di ingombro sono ammesse sopra i 2" valvole a farfalla con corpo in ghisa, steli resistenti alla corrosione e dischi in bronzo con sigillature preformate elastomeriche; adatte a temperature oltre 82°C e con pressioni di esercizio di 1000 kPa; movimento a leva e regolaggio con indicatore.

Valvole a Sfera

Le valvole a sfera del tipo per impianti idrici PN 16 con campi di impiego compreso fra – 20°C e 130 °C completamente coibentabili con dimensioni inferiori a DN 50 avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- tipo a passaggio totale – PN 16;
- corpo in ottone cromato;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- sfera in ottone cromato;
- guarnizioni in PTFE;
- attacchi filettati gas UNI/DIN.

Le valvole a sfera completamente coibentabili con dimensioni superiori a DN 50 avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- tipo a passaggio totale – PN 16;
- corpo in ghisa grigia GG45;
- sfera in ottone;
- guarnizioni in PTFE;
- attacchi flangiati PN16 UNI/DIN;
- comprese controflange, bulloni e guarnizioni di tenuta.

Valvole di ritegno

Sono del tipo PN 10, a profilo "Venturi" anti colpo d'ariete, in bronzo con attacchi a vite fino al diametro di 2".

Per diametri superiori a 2" sono del tipo "Wafer", a doppio battente, con otturatore in due pezzi, corpo in ghisa GG25, battenti in acciaio inox sino a DN200 e ghisa per diametri superiori, perni e molle in acciaio inox, anelli di tenuta in "BUNA", "EPDM" o "NBR". In alternativa saranno ammesse valvole a flusso avviato con molla di ritenuta in acciaio inox e caratteristiche analoghe alle precedenti.

Tali valvole saranno usate sul premente di tutte le pompe e sui circuiti ove richieste e dovranno avere diametro maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate.

Filtri

Hanno corpo e coperchio in ghisa GG25, cestello filtrante in acciaio INOX 18/8, tappo di spurgo in ottone, del tipo PN 10/16.

Sono filettati sino al diametro di 2", flangiati per diametri superiori.

Giunti antivibranti

Sono con corpo elastico di forma sferica, canotto in gomma EPDM rinforzato in Nylon, cartelle rinforzate con treccia in acciaio inox, di tipo flangiato, PN10/16.

Valvole di bilanciamento

Sono del tipo con corpo in bronzo, asta ed attacchi piezometrici in ottone, attacco a vite fino al diametro di 2", mentre hanno corpo in ghisa, asta in acciaio inox, attacchi flangiati PN 16 per diametri superiori.

In caso di montaggio in corrispondenza di valvole di regolazione hanno le medesime caratteristiche di connessione di queste ultime.

Le valvole di bilanciamento sono dotate di attacchi piezometrici e di un volantino numerato la cui lettura, rapportata in un nomogramma ad un valore di portata nominale, consente di ottenere il Kv e la perdita di carico relativa.

Dovranno essere complete di sistema di bloccaggio e limitatore della corsa.

Temperatura max 150°C.

CANALIZZAZIONI

Canali a sezione rettangolare in lamiera zincata

I canali a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria sono realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Zendimir" o equivalente.

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate sono i seguenti:

Dimensioni del lato maggiore	Spessore lamiera
fino a mm 400	0.6 mm
oltre mm 400 e fino a mm 700	0.8 mm
oltre mm 700 e fino a mm 1'000	1.0 mm
oltre mm 1200 e fino a mm 1'500	1.2 mm
oltre mm 1500	1.5 mm

I canali sono realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina; non sono pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali con lato maggiore avente dimensione superiore a 400 mm devono essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea. Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento deve essere eseguito mediante nervature trasversali.

I cambiamenti di direzione devono essere eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1.25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le stesse devono essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche devono essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Prima di essere posti in opera i canali devono essere puliti internamente e durante la fase di montaggio deve essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti od a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

I supporti per i canali sono costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali deve essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Sono ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad "L" fissati al soffitto e rivettati al canale.

La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, è tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2.50 m.

Le giunzioni devono essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni.

Le tipologie di giunzioni da impiegare sono i seguenti:

Dimensioni del lato maggiore	Tipo giunzione
------------------------------	----------------

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

fino a 450 mm	a baionetta ogni 2 m max
da 450 a 1'000 mm	a flangia con angolari ogni 2 m max
da 1'010 a 1'800 mm	a flangia con angolari ogni 1.5 m max
oltre 1'800 mm	a flangia con angolari ogni 1 m max

Ove possibile ogni tronco di canale deve essere staffato singolarmente, così da permetterne lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali devono essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto deve essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi sono del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco devono essere sostenute mediante supporti rigidi.

Nell'attraversamento delle pareti i fori di passaggio entro le strutture devono essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiali fibroso o spugnoso.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, devono essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.

La natura dell'aria convogliata è convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.

Il senso di flusso dell'aria è indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

La tenuta d'aria delle canalizzazioni è garantita adottando sigillanti idonei.

I canali devono essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non superiori al 3%.

Le giunzioni flessibili devono essere realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, devono essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Canali a sezione circolare in lamiera zincata

I canali a sezione circolare per il convogliamento dell'aria sono realizzati utilizzando nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Zendzimir" o equivalente, avvolti a spirale e con giunzioni trasversali ottenute con nipples od a flange (diametri superiori a 1'000 mm.).

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate sono i seguenti:

Dimensioni del diametro	Spessore lamiera
fino a mm 300	0.6 mm
oltre mm 300 e fino a mm 700	0.8 mm
oltre mm 700 e fino a mm 1000	1.0 mm
oltre mm 1000	1.2 mm

Le giunzioni devono essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni.

I cambiamenti di direzione devono essere eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1.25 fra il raggio di curvatura e diametro del canale.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche devono essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I supporti per i canali a sezione circolare sono costituiti da staffe formate da una fascia di

sostegno, in lamiera di ferro zincata, sostenuta da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali deve essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, è tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2.50 m.

Ove possibile ogni tronco di canale deve essere staffato singolarmente, così da permetterne lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali devono essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto deve essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi sono del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco devono essere sostenute mediante supporti rigidi.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, devono essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.

La natura dell'aria convogliata è convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.

Il senso di flusso dell'aria è indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

La tenuta d'aria delle canalizzazioni deve essere garantita adottando sigillanti idonei.

I canali devono essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non superiori al 3%.

Le giunzioni flessibili sono realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Canali flessibili

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con doppio strato di P.V.C. rinforzato e spirale piatta in acciaio armonico elettrozincato.

Se di tipo isolato hanno rivestimento con materassino isolante spessore 20 mm con protezione esterna in tessuto di p.v.c., dotato di classe 1 minima di reazione al fuoco.

Le connessioni ai collari devono essere realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti.

Prima di essere posti in opera i canali devono essere puliti internamente e durante la fase di montaggio deve essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

La natura dell'aria convogliata è convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 5 cm.

Il senso di flusso dell'aria è indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Il materiale costituente il canale deve essere di tipo ignifugo (classe 1) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

COIBENTAZIONI

Gli isolamenti termici saranno dimensionati in relazione a quanto prescritto dal D.P.R. 412/93.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Tubazioni per acqua calda

Le tubazioni sono isolate mediante:

- applicazione di guaine o lastre flessibili in materiale estruso, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.040 W/mK, con spessori e conducibilità secondo D.P.R. citato, con giunti incollati mediante applicazione di adesivo del produttore del materiale e finitura come descritto.
- finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 0.6 mm se in vista od esposta alle intemperie.
-

Tubazioni per acqua refrigerata

Le tubazioni sono isolate mediante applicazione di guaine in gomma estrusa nera, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.036 W/mK, resistenza alla diffusione del vapore $\mu \geq 7'000$, con giunti incollati mediante applicazione di adesivo del produttore del materiale.

Gli spessori previsti sono i seguenti:

Diametro sino a 1"	Spessore 13 mm
Diametro da 1"1/4 a 82/89	Spessore 19 mm
Diametro maggiore di 82/89	Spessore 32 mm

Finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 0.6 mm se in vista od esposta alle intemperie.

Tubazioni per acqua acquedotto

Per tutte le tubazioni di acqua di acquedotto che alimentano l'impianto si prevede un isolamento anticondensa mediante guaina isolante in gomma estrusa nera, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.036 W/mK, resistenza alla diffusione del vapore $\mu \geq 7'000$, spessore 9 mm, e finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 0.6 mm se in vista od esposto alle intemperie. Per tubazioni incassate è ammessa la riduzione di spessore a 6 mm.

Canalizzazioni

Tutte le canalizzazioni di mandata e di ripresa (queste ultime limitatamente ai tronchi ubicati in zone non riscaldate od esterne al fabbricato), saranno isolate mediante:

- applicazione esterna di lastra isolante in gomma estrusa, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.036 W/mK, spessore 13 mm (25 mm se in locali non riscaldati)
- finitura in lamierino di alluminio spessore 0.6 mm se in vista od esposta alle intemperie.

Valvole fredde e vapore, pompe per acqua refrigerata

Saranno isolate termicamente in analogia alle tubazioni alle quali sono collegate e rifinite esternamente con guscio di alluminio spessore 6/10 di tipo smontabile.

- COLLETTORI

I collettori per distribuzione saranno realizzati in barra di ottone trafilato del diametro nominale indicato negli schemi di riferimento con attacchi femmina su entrambe le teste.

I collettori saranno dotati di attacchi filettati a maschio preteflonati per il collegamento delle tubazioni in uscita.

Accessori richiesti:

- tappo;
- valvola di scarico aria;
- tappo con scarico aria;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- adattatori per tubi di PPR e/o Rame;
- zanche di fissaggio semplici e doppie.

- GRUPPO DI SICUREZZA PER SCALDACQUA AD ACCUMULO

Gruppo di sicurezza per scaldacqua ad accumulo costituito da una valvola di sicurezza, corpo in ottone nichelato, sede in acciaio inox, otturatore in EPDM, rubinetto di intercettazione corpo e sfera in ottone, valvola di ritegno in classe A in ottone, foro per il controllo dell'efficienza della valvola di ritegno, sifone di scarico con prese d'aria antiriflusso.

CANNA FUMARIA

Idonea all'allontanamento dei gas combusti, conformata in modo da permettere lo smaltimento delle condense, realizzata con tubi in acciaio inossidabile AISI 316 spessore 0,4 mm internamente con lana di roccia come coibente basaltica, in fiocchi ad alta densità e spessore di 50 mm, esternamente con AISI 304 sempre spessore 0,4 mm. Impermeabili alle condense, resistenti a temperature fino a 200 °C con perdita fumi inferiore a 0,009 m³/h x m² alla pressione di 1 kPa; giunzioni meccaniche calibrate e guarnizioni di tenuta, terminali d'espulsione, moduli di ispezione e di rilevamento fumi.

SILENZIATORI DA CANALE

I silenziatori saranno di tipo rettilineo a setti costituiti essenzialmente da una carcassa metallica contenente vari setti di materiale fono-assorbente ignifugo.

La carcassa sarà in lamiera zincata di forte spessore e sarà dotata di flange alle estremità per un facile collegamento alle condotte d'aria.

I setti saranno realizzati in lana minerale con rivestimento in lana di vetro ad alto coefficiente di assorbimento acustico e lamierino perforato.

L'attenuazione acustica sarà tale da far rientrare il livello di rumore ambiente nei limiti richiesti dalla Normativa.

- CARATTERISTICHE TECNICHE DEI SISTEMI DI REGOLAZIONE ELETTRONICA
SPECIFICHE GENERALI

Il sistema di supervisione e controllo degli impianti deve controllare le apparecchiature di regolazione e comando relative alla centrale termofrigorifera (gruppi frigoriferi, caldaie, UTA e relative pompe).

La reale composizione ed il livello di integrazione dei vari sottosistemi presenti per il progetto specifico, deve essere dettagliata nell'elenco dei punti controllati.

Il sistema da impiegare per la gestione centralizzata deve garantire il raggiungimento dei seguenti scopi principali:

- realizzare l'automazione degli impianti termotecnici (regolazioni automatiche, avviamenti / spegnimenti, sequenze a tempo e ad evento, ecc.);
- realizzare tutte le strategie di risparmio energetico e di ottimizzazione possibili e necessarie per una gestione sensibile agli sprechi e orientata al raggiungimento dei budget di spesa;
- consentire il monitoraggio dello stato e degli allarmi relativi agli impianti tecnologici;
- verificare l'avvenuta esecuzione delle manovre automatiche di messa in sicurezza degli impianti tecnologici.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Il sistema di supervisione riguarderà solamente le apparecchiature e i materiali in campo relativi alla centrale termofrigorifera e di trattamento aria.

La regolazione e il controllo dei ventilconvettori installati negli uffici e nella zona BAR avverrà localmente tramite l'installazione, per ogni unità terminale o per coppie di esse, di termostati e sonde ambientali con i quali sarà possibile l'accensione e lo spegnimento manuale, la regolazione della velocità dei ventilatori e la temperatura ambiente desiderata.

CONTROLLORI PER IMPIANTI TECNOLOGICI

Unità Periferiche Espandibili

Il controllo del gruppo frigo e degli impianti di condizionamento sarà realizzato utilizzando unità periferiche espandibili (UPE) a controllo digitale diretto. Queste UPE saranno di tipo autonomo ed a microprocessore.

Ogni UPE sarà dotata di una flessibilità hardware e software tale da poter essere adattata a qualsiasi processo nell'ambito delle applicazioni per cui è stata progettata.

Oltre alla flessibilità di configurazione dei punti a bordo, ogni UPE sarà dotata di un proprio bus di comunicazione che le permetterà di collegare dei moduli di espansione I/O esterni. Questi moduli potranno essere montati nelle vicinanze dell'UPE oppure ad una distanza massima di 1.000 m. L'UPE sarà di tipo configurabile affinché possa adattarsi perfettamente alle caratteristiche dell'impianto da controllare.

Ogni UPE sarà dotata di un display incorporato che permetterà all'operatore l'accesso a tutte le informazioni inerenti la regolazione (temperatura, set-point, etc), dalla tastiera sarà possibile scorrere le informazioni e sarà possibile modificare o forzare i parametri.

L'UPE ed i rispettivi moduli di espansione I/O saranno installati all'interno di un quadro elettro-strumentale oppure direttamente sull'apparecchiatura controllata usando una guida DIN.

Le caratteristiche hardware delle UPE sono di seguito descritte

Ingressi

Gli ingressi analogici saranno in grado di accettare segnali provenienti da sonde in campo. A livello software, sarà possibile definire i campi di lavoro dei vari ingressi, onde permettere l'impiego di qualsiasi sonda presente sul mercato. Gli ingressi Binari potranno accettare contatti privi di tensione.

Ingressi Analogici:

0÷10Vcc

Ni 1000 o PT 1000

Ingressi Binari:

Contatti liberi da tensione

Uscite

Le uscite digitali potranno essere configurate, mediante software, in funzione delle esigenze applicative.

Uscite Binarie:

24V/20 mA

Uscite Analogiche:

0÷10 V

Protezione contro la mancanza di tensione

Tutti i set-point, le bande proporzionali, gli algoritmi di controllo e qualunque altro parametro programmabile saranno protetti contro la eventuale mancanza di tensione, di qualsiasi durata, in modo da non richiedere una riprogrammazione del regolatore.

Regolatori per Unità Terminali (RUT)

Il controllo delle unità terminali (ventilconvettori) sarà gestito localmente attraverso l'utilizzo di regolatori ambiente automatici installati a bordo macchina che permettono il controllo dei ventilatori da 1 a 3 velocità, dei servo comandi delle valvole a tre vie e la commutazione stagionale.

Unità periferica DDC di Integrazione

Il sistema proposto sarà in grado, di interfacciare mediante opportune periferiche di integrazione, apparecchiature di altri fornitori. Queste unità periferiche saranno collegate, mediante il BUS, permettendo il collegamento del Chiller.

Il collegamento avverrà attraverso delle porte di comunicazione RS232, RS422, RS485 o Current Loop. La comunicazione tra l'unità periferica di integrazione ed il PLC del costruttore della macchina, sarà di tipo "Master polling", in cui la posizione di "Master" sarà affidata all'integrator, mentre in quella di "Slave" dovrà esserci l'apparecchiatura da integrare.

ELEMENTI IN CAMPO

Sonde di Temperatura

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua, negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, sarà effettuato mediante sonde aventi le sotto indicate caratteristiche.

Le sonde di temperatura potranno essere scelte tra i seguenti modelli:

- per montaggio in esterno;
- per montaggio su canale d'aria;
- per montaggio ad immersione su tubazione d'acqua;
- per montaggio a contatto su tubazione d'acqua;
- per montaggio in ambiente.

L'elemento sensibile sarà scelto tra:

- Attivo 0..10Vcc lineare - precisione 1% del campo di misura;
- Resistivo PT100 ($100 \div = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) - precisione secondo IEC 751 classe A;
- Resistivo NTC "K2" ($2.252 \div = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) - precisione $\pm 2\text{K}$;
- Resistivo NTC "K10" ($10.000 \div = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) - precisione $\pm 2\text{K}$.

L'alimentazione, per la sola versione attiva 0-10Vcc, sarà di 15Vcc $\pm 5\%$ disponibile direttamente dal regolatore.

La custodia sarà in materiale plastico con grado di protezione IP 54 per quelle per montaggio in esterno, su canale o tubazione, IP 30 per quelle per montaggio in ambiente.

Per le sonde ad immersione per montaggio su tubazione saranno previsti dei pozzetti da immersione in rame o in acciaio inox in funzione dell'applicazione, mentre per le sonde da canale sarà prevista una flangia di montaggio. Per le sonde da canale e da immersione la lunghezza del sensore potrà essere selezionata tra le misure di seguito indicate in funzione delle applicazioni:

- Lunghezza sensore 160 mm;
- Lunghezza sensore 200 mm;
- Lunghezza sensore 300 mm;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Lunghezza sensore 500 mm;

Le sonde per montaggio in ambiente saranno scelte tra i seguenti tipi:

sensore semplice;

sensore con manopola di per la ritaratura ($12 \div 28^{\circ}\text{C}$ o $-3 \div +3\text{ K}$);

sensore con pulsante di selezione modo di funzionamento;

sensore con manopola di per la ritaratura ($12 \div 28^{\circ}\text{C}$ o $-3 \div +3\text{ K}$) e pulsante di selezione modo di funzionamento.

Tutte le sonde saranno conformi alle direttive CE (Direttiva ECM, 89 / 336 EEC).

Sonde di Umidità Relativa

Il controllo dell'umidità relativa dell'aria in impianti di ventilazione e condizionamento sarà effettuato mediante sonde aventi le sotto indicate caratteristiche.

Le sonde di umidità potranno essere scelte tra i seguenti modelli:

per montaggio su canale d'aria;

per montaggio in ambiente;

Elemento sensibile sarà del tipo a polimero capacitivo completo di convertitore 0..10 Vcc lineare con campo di misura $0 \div 100\%$ UR. La precisione del sensore sarà di $\pm 4\%$ UR nel campo $10 \div 90\%$ UR, $\pm 6\%$ UR nei campi $0 \div 10\%$ e $90-100\%$ UR.

L'alimentazione potrà essere compresa fra i $12 \div 30\text{Vcc}$ (15 Vcc disponibile direttamente dal regolatore) oppure $24\text{Vac} \pm 15\%$.

Per le sonde da canale la lunghezza del sensore potrà essere selezionate tra le misure di seguito indicate in funzione delle applicazioni:

Lunghezza sensore 153 mm;

Lunghezza sensore 230 mm;

La custodia sarà in materiale plastico autoestinguente ABS/PC con un grado di protezione IP30. Tutte le sonde saranno conformi alle direttive CE (Direttiva ECM, 89 / 336 EEC).in accordo con gli standard EN 50081-1 e EN 50082-1.

Sonde di Pressione per acqua

Il controllo della pressione in tubazioni d'acqua sarà effettuato mediante l'impiego di sonde aventi le caratteristiche sotto indicate.

L'elemento sensibile sarà a diaframma con elemento piezo-resistivo, camera in acciaio e convertitore $0 \div 10\text{ Vcc}$ - precisione $\pm 1\%$ del campo di misura;

L'alimentazione sarà compresa fra i $18 \div 33\text{Vcc}$ (15 Vcc disponibile direttamente dal regolatore) oppure $24\text{Vac} \pm 15\%/-10\%$.

La massima sovrappressione di lavoro potrà raggiungere il 200% del campo di lavoro.

La custodia sarà completamente in alluminio con grado di protezione IP65.

Tutte le sonde saranno conformi alla direttiva CE (Direttiva ECM, 89 / 336 EEC) in accordo con gli standard EN 50081-1 e EN 50082-1.

Sonde di Pressione Differenziale per aria

Il controllo della pressione o della pressione differenziale in impianti di ventilazione e condizionamento sarà effettuato mediante l'impiego di sonde aventi le caratteristiche sotto indicate.

L'elemento sensibile sarà a diaframma con elemento piezo-resistivo e convertitore $0 \div 10\text{Vcc}$ - precisione $\pm 1\%$ del campo di misura;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

L'alimentazione sarà compresa fra i 13,5÷33Vcc (15 Vcc disponibile direttamente dal regolatore) oppure 24Vac +/-15%.

La massima sovrappressione di lavoro potrà raggiungere 5 volte il valore massimo del campo di lavoro. La custodia sarà in materiale plastico UL94 con grado di protezione IP54;

Tutte le sonde saranno conformi alla direttiva CE (Direttiva ECM, 89 / 336 EEC) in accordo con gli standard EN 50081-1 e EN 50082-1.

Pressostati Differenziali per aria

Il controllo della pressione positiva, negativa o differenziale in impianti di ventilazione e condizionamento per la segnalazione di filtri intasati e mancanza flusso, dovrà essere realizzato mediante pressostati aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile dovrà essere del tipo a membrana con differenziale fisso e campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata.

La massima sovrappressione alle prese dovrà essere di almeno 6,9 Kpa;

La connessione al processo dovrà essere del tipo 1/8" NPT femmina;

Ciascun pressostato dovrà avere un micro-interruttori SPDT (in deviazione) con portata del contatto di 15 (3) A, a 220Vca.

La custodia dovrà essere in policarbonato con coperchio in acciaio laminato a freddo e grado di protezione IP 30.

Servomotori per Serrande

Per il comando On/Off o modulante delle serrande saranno considerati servocomandi aventi le caratteristiche sotto indicate.

Il motore sarà di tipo reversibile, alimentato a 24Vca, 24Vcc o 230Vac.

Il comando potrà essere di tipo:

On/Off;

Modulante con segnale a incrementale a 3 punti;

Modulante con segnale 0÷10 Vcc / 4÷20mA.

La coppia del motore sarà adeguata alle dimensioni della serranda, in funzione delle indicazioni fornite dal costruttore. In particolare si terrà conto delle seguenti possibilità:

Servocomando con coppia di 4 Nm per applicazioni con serrande di superfici max di 1 m²;

Servocomando con coppia di 8 Nm per applicazioni con serrande di superfici max di 2 m²;

Servocomando con coppia di 16 Nm per applicazioni con serrande di superficie max di 4 m²;

Servocomando con coppia di 24 Nm per applicazioni con serrande di superficie max di 6 m²;

La corsa angolare dovrà essere di 90°. Il ritorno a molla e i contatti ausiliari saranno previsti ove necessari o richiesti. La custodia sarà in policarbonato/plastica ABS con grado di protezione IP44 (IP54 con pressacavo PG11).

L'installazione sarà diretta sull'albero della serranda, per le applicazioni speciali potranno essere corredati di levismi e accessori di montaggio.

Valvole a Farfalla per Acqua

Le valvole a farfalla saranno del tipo "Wafer" aventi le seguenti caratteristiche:

Corpo in ghisa GG25;

Albero e lente in acciaio inox AISI 316;

Membrana di tenuta in EPDM HT;

Otturatore autocentrante;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Limiti di temperatura del fluido: $-5\div+100^{\circ}\text{C}$.

Le valvole saranno inserite tra flange di tipo UNI PN16.

Per il comando della valvola sarà previsto un servomotore elettrico avente le seguenti caratteristiche:

Alimentazione 24Vca;

Comando On/Off o Modulante con segnale a 3 Punti

Corsa angolare di 90° ;

Adatto per pressioni di close-off massimo di 8 Bar;

Completo di n.2 fine corsa per la rilevazione dello stato di apertura e di chiusura.

Grado di protezione minimo IP44.

Valvole di Regolazione per Acqua

Le valvole di regolazione saranno disponibili nelle versioni:

Valvole per unità terminali;

Valvole filettate PN40 per acqua;

Valvole flangiate PN16 per acqua/vapore;

Valvole a sfera filettate PN 40 per acqua/vapore

Valvole di regolazione del tipo a sede e otturatore;

Corpo in ottone;

Stelo in ottone nichelato;

Sfera ottone cromato;

Stelo in acciaio inox;

Sede in graffite PFTE;

Premistoppa EPDM 2 "O" ring;

Attacchi filettati;

Limite di temperatura fluido $-30\div 95^{\circ}\text{C}$ aumentabile fino a 140°C ;

Capacità di regolazione 500:1.

Saranno disponibili nelle versioni 2 vie NC/NA o 3 vie miscelatrici. Le valvole saranno motorizzate con servomotori elettrici on-off, incrementali e proporzionali 0..10Vcc o 4..20mA possibilità di dispositivo di comando manuale e ritorno a molla.

Valvole filettate per Unità Terminali

Valvole di regolazione del tipo a sede e otturatore;

Corpo in ottone;

Otturatore in gomma EPT;

Premistoppa O-Ring EPT;

Stelo in acciaio inox;

Attacchi filettati PN16;

Corsa nominale di 3 mm;

Limite di temperatura fluido $2\div 95^{\circ}\text{C}$;

Saranno disponibili nelle versioni 2 vie NA/NC, 3 vie miscelatrice e 3 vie miscelatrice con by-pass incorporato; le valvole saranno motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0..10Vcc con grado di protezione minimo IP40.

Valvole flangiate PN16 per acqua/vapore

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Valvole di regolazione del tipo a sede e otturatore dal DN65 al DN150;
Corpo in ghisa nodulare (GGG40) PN16;
Otturatore in acciaio inox con caratteristica di regolazione equipercentuale per le 2 vie e equipercentuale più lineare per le 3 vie;
premistoppa in teflon - viton - teflon con anello a V autoadattante;
stelo in acciaio inox;
attacchi flangiati secondo DIN 2526 form C, DIN 3202 F1/DIN2533;
corsa nominale di 25 mm DN65-80, 42 mm DN100-200;
Limite di temperatura fluido 2÷170 °C;
Potranno essere corredate di guarnizioni in glicerina per applicazioni con temperature del fluido fino a -10 °C;
Capacità di regolazione 100:1;
Saranno disponibili nelle versioni 2 vie NA/NC, 3 vie miscelatrice e 3 vie deviatrici; le valvole saranno motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0..10Vcc con grado di protezione minimo IP54, possibilità di dispositivo di comando manuale e ritorno a molla.

PRESCRIZIONI PER INSTALLAZIONE ELETTRICA

L'installazione elettrica dovrà essere eseguita secondo le norme CEI con particolare riferimento alle CEI 64/8.

Tutti i conduttori da impiegare dovranno essere del tipo non propagante la fiamma e conformi ai disposti della norma CEI 20-22 e CEI 20-36. Tutti i cavi saranno stesi senza interruzioni intermedie.

Ingressi e Uscite Analogiche

Cavo schermato con nastro di alluminio e filo di drenaggio, con una o due coppie di conduttori intrecciati (twisted pair) 18 AWG (sez. 0,8 mm²) in rame stagnato, isolamento in polietilene e guaina in PVC (tipo Belden 9418, 89418 o 82418).

Ingressi Digitali

Cavo schermato con nastro di alluminio e filo di drenaggio, con una o due coppie di conduttori intrecciati (twisted pair) 22 AWG (sez. 0,3 mm²) in rame stagnato, isolamento in polietilene e guaina in PVC (tipo Belden 8761, 88761, 87761 o 82761). Massima lunghezza 50 m.

Uscite Digitali (Marcia / Arresto)

Cavo con conduttori di numero, sezione e isolamento adeguati al tipo di apparecchiatura da comandare ed alla relativa potenza elettrica. Massima lunghezza 50 m.

Quadri Porta strumenti

I quadri per il contenimento delle periferiche avranno le seguenti caratteristiche:

Carpenteria

In lamiera di spessore minimo 15/10, passaggio dei cavi dal basso salvo diversa indicazione, chiave di chiusura ad impronta, verniciatura epossidica a forno di colore grigio RAL 7032.

Protezione

IP 44

Cablaggio

Eseguito a norme CEI con conduttori di sezione opportuna posti all'interno di canaline in PVC tutte della stessa altezza, colore e modello, intestati con puntalini e identificati con segna fili entrambe le estremità.

Ingressi analogici, ingressi digitali, uscite analogiche, uscite digitali per alimentazione relè di appoggio sezione minima 1 mm²

Nel caso sia richiesto di comandare con un singolo punto più di una utenza occorre prevedere in morsettiera i morsetti necessari per ogni singola utenza)

Linee di comunicazione dati cavo tripolare schermato sezione 0.3 mm²

Morsettiera

Devono essere previste morsettiere di appoggio per i cablaggi verso il campo. I morsetti saranno con montaggio a guida DIN, la sezione dei morsetti sarà da 2,5 a 4 mm².

Segnali luminosi

montati solo fronte quadro, di diametro 22 mm provvisti di lampadine da 30Vac, per tensioni di alimentazione a 24Vac.

Relè ausiliari

Di tipo zoccolati a ingombro ridotto, 220Vac 5A con segnalazione di stato meccanico.

Targhette di identificazione strumenti

In grafoplast inciso per ogni strumento montato a fronte, dimensioni (bxh) 70x20 mm fondo nero scritta bianca.

Targhette adesive

di collaudo da compilare e attaccare all'interno del quadro sulla portina interna in alto a sinistra di segnalazione presenza tensione con vietato eseguire manovre con apparecchiature elettriche sotto tensione, da attaccare sulla portina interna all'esterno del quadro

Messa a terra

I collegamenti equipotenziali devono essere conformi alla norma CEI EN 60439.

Percorso cavi

Tutti i cavi devono seguire percorsi separati dai cavi di potenza o divisi dagli stessi tramite setto separatore. I percorsi paralleli con cavi di potenza devono essere ridotti al minimo. I cavi devono essere mantenuti a debita distanza da trasformatori e da apparecchiature che inducono campi magnetici. I cavi tra quadro e portella devono essere infilati in una guaina in PVC estensibile.

CAPO 6 - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Il presente capitolo descrive gli impianti elettrici e speciali da realizzare nell'ambito del nuovo Hangar e relativi locali tecnici presso la base Maristaer di Grottaglie (TA), individuandone inoltre i principi per il dimensionamento, i requisiti tecnici e le prescrizioni di realizzazione.

La forma, le dimensioni e le principali caratteristiche degli impianti da eseguire sono illustrate nei documenti di calcolo, negli elaborati grafici di progetto, nelle specifiche tecniche e nel computo metrico allegati al presente progetto.

In particolare si segnala che gli elaborati grafici degli impianti sono validi solamente ai fini impiantistici e non architettonici e strutturali.

Si precisa che i riferimenti a specifiche apparecchiature e materiali sono da considerare puramente indicative e pertanto potranno essere considerati sostituibili con prodotti similari purché abbiano caratteristiche non inferiori a quelle riportate.

La presente progettazione inizia dal quadro elettrico generale del Hangar [Q16] e si considera perciò non facente parte dell'appalto quanto da prevedere a monte dello stesso, inclusi cavi e vie cavi di collegamento con la fonte di alimentazione.

Sono altresì esclusi dalla progettazione eventuali sistemi di alimentazione di sicurezza quali gruppi statici di continuità e gruppi elettrogeni.

I gruppi soccorritori per l'alimentazione dell'illuminazione di emergenza sono invece compresi nell'appalto in oggetto.

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti impianti elettrici e speciali:

- impianto di distribuzione forza motrice;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra;
- impianto di protezione dalle scariche atmosferiche;
- impianto TVCC;
- impianto di rivelazione incendi;
- impianto controllo accessi;
- impianto anti-roditori e anti-volatili.

PRESCRIZIONI GENERALI

Gli ambienti oggetto di progettazione vengono classificati come luoghi a maggior rischio in caso di incendio e perciò gli impianti elettrici devono essere eseguiti secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64/8 par.751 ed in particolare:

I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare;

Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili fatta eccezione per i condensatori incorporati negli apparecchi;

Nei locali dove è presente il pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione devono essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o racchiusi entro involucri apribili con chiave o attrezzo;

Tutti i componenti elettrici, sia nel loro funzionamento ordinario che in caso di guasto non devono provocare l'incendio (prescrizioni della sezione 422 della CEI 64/8).

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Gli apparecchi d'illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti, ed i piccoli proiettori tale distanza deve essere:

Fino a 100 W : 0.5 m;

Da 100 a 300 W: 0.8 m;

Da 300 a 500 W: 1 m.

Le condutture devono essere realizzate nel seguente modo:

Installare cavi multipolari provvisti di conduttori di protezione con guaina in gomma FG7 e marchiati CEI 20-22

Condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri non metallici, chiusi con grado di protezione di almeno IP4X e di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel commento alla sezione 422 della norma CEI 64/8, qualora non oggetto di relative norme e installati in vista (non incassati), assumendo per la prova del filo incandescente 650 °C anziché 550 °C;

Il grado di protezione dell'impianto elettrico dovrà non essere inferiore ad IP4X ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

IMPIANTO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE

Le linee elettriche di distribuzione principale dovranno essere installate all'interno di apposite canalizzazioni in acciaio zincato posizionate nelle intercapedini fra soffitto e controsoffitto, a vista e all'interno dei cavedi tecnici.

Tutte le prese a spina installate all'interno dei locali utilizzati dal pubblico dovranno essere protette singolarmente tramite fusibile o magnetotermico avente una corrente $I_n=16$ A.

In ogni caso le prese dovranno essere protette da dispositivi aventi una I_n non superiore alla portata delle prese stesse e una I_d (corrente di protezione differenziale) non superiore a 0,03 A.

Gli impianti dovranno essere eseguiti secondo quanto indicato nelle note tecniche e gli schemi elettrici di progetto.

Gli impianti elettrici dovranno avere un grado di protezione non inferiore ad IP4x.

QUADRI ELETTRICI

Il progetto prevede l'installazione di una serie di quadri elettrici in derivazione al quadro elettrico generale [Q16] installato all'interno del locale tecnico 16 (Electrical Room). Le specifiche su come realizzare i quadri elettrici sono indicate al paragrafo "Note Tecniche" della presente relazione.

I quadri dovranno essere chiusi in modo da evitare la possibilità di penetrazioni di corpi estranei ed installati in luoghi non accessibili al pubblico o chiusi con serratura apribile soltanto con l'utilizzo di chiave o apposito attrezzo.

Il quadro elettrico generale [Q16] dovrà alimentare i seguenti quadri elettrici secondari:

- Quadro zona Nord e Hangar Bay - Q49 - Locale converter piano ammezzato

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- Quadro zona Sud - Q55 - Locale Switchboard Converter piano ammezzato
- Quadro uffici 1 - QU2 - Corridoio uffici piano primo zona nord
- Quadro uffici 2 - QU2 - Corridoio uffici piano primo zona centrale
- Quadro uffici 2 - QU2 - Corridoio uffici piano primo zona sud
- Quadro copertura - QCP - Locale tecnico piano copertura
- Quadro locali esterni Hangar - QLE - Zona esterna
- Quadro locale tecnico lavaggio - QL1 - Zona lavaggio

Inoltre dal quadro elettrico generale dovranno essere alimentati con linee dirette e separate i 2 gruppi frigoriferi dell'impianto di climatizzazione.

All'interno di tali quadri dovranno essere installati tutti gli interruttori per la protezione ed il comando dei circuiti di alimentazione.

Il controllo dello stato delle alimentazioni elettriche da ogni quadro di distribuzione principale dovrà poter essere effettuato tramite una consolle installata in posizione remota che, attraverso una logica programmabile (PLC), potrà controllare lo stato di ogni singolo interruttore di alimentazione.

In ogni locale dovrà essere inoltre installato un centralino in materiale termoplastico, avente portello trasparente e grado IP55, contenente gli interruttori a protezione della singola stanza.

FORME DI SEGREGAZIONE

Tutti i quadri elettrici installati dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439, di tipo AS o ANS con l'esclusione di piccoli centralini con corrente nominale I_n non superiore a 125A, installati in ambienti con temperatura ambiente non superiore a 25°C (con occasionali punte di 35°C) e corrente di cortocircuito nel punto di installazione non superiore a 10 kA.

I quadri elettrici dovranno essere costruiti utilizzando una forma di segregazione secondo la norma CEI EN 61439:

- Quadri di distribuzione principale: Forma 4: segregazione delle sbarre dalle unità funzionali – segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra – terminali per conduttori esterni separati dalle sbarre;
- Quadri elettrici secondari: Forma 1: segregazione delle sbarre dalle unità funzionali – terminali per i conduttori esterni separati dalle sbarre.

SISTEMA DI SUPERVISIONE

I quadri elettrici dovranno essere predisposti per poter essere collegati ad un impianto di supervisione generale, in particolare gli interruttori richiesti devono riportare lo stato (aperto – chiuso) in morsettiera

QUADRI DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE (Q16 – Q49 – Q55)

La presente sezione di specifica tecnica fornisce le prescrizioni ed i riferimenti richiesti per i quadri di potenza di tipo "power center".

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DI RIFERIMENTO

Tensione nominale di isolamento:	690V
Tensione esercizio:	400V
Frequenza:	50Hz

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Numero fasi:	3+N
Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di potenza:	2.5kV per 1 min
Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti ausiliari (220 V):	2kV per 1 min
Tenuta al c.to c.to simmetrico per 1":	fino a 100 kA
Tenuta al c.to c.to di cresta:	fino a 220 kA
Corrente nominale sbarre principali: (v. schema unifilare)	
Sezione sbarra orizzontale di terra:	200 mmq min
Sezione conduttori circ. aux:	1.5 mmq
Alimentazione:	(v. schemi)
Partenze:	dal basso/alto
Temperatura progetto:	35° C
Forma di segregazione:	4
Grado di protezione meccanica:	IP40

NORME E PRESCRIZIONI

Norma CEI 17.114

Norma CEI EN 61439-2

UTE 63-412

Interruttori: Norma IEC 60947-2

Interruttori di manovra-sezionatori: Norma IEC 60947-3

Gradi di protezione: Norma IEC 60529

Prove di tenuta ad arco interno: Norma IEC 61641

Dovranno inoltre essere rispettate le normative ed i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e le Direttive comunitarie.

STRUTTURA

I quadri di potenza saranno costituiti da un insieme continuo di unità modulari verticali, fissate le une alle altre tramite bulloni, in modo da realizzare una struttura rigida che possa essere sollevata a mezzo di appositi golfari.

La struttura utilizzerà accoppiamenti vite/bullone a tenuta rigida tali per cui non sarà necessario nel tempo alcuna operazione di verifica o di manutenzione.

Ciascun pannello sarà formato da una struttura metallica rigida ed indeformabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio con fori ad intervallo di 25 mm secondo le norme DIN43660, racchiusa completamente da lamiera metallica anche su fianchi e sul tetto.

Il fronte dovrà essere realizzato con porte incernierate e dotato di serrature con chiavi asportabili, unificate.

Porte e lamiere di chiusura dovranno poter essere dotate di una o più aperture per ventilazione, le lamiere di chiusura dovranno essere ventilate in accordo con il grado di protezione.

Il quadro dovrà avere grado di protezione meccanica contro l'ingresso di corpi estranei, adeguato all'ambiente di installazione; tale grado di protezione dovrà essere minimo IP40 a porta chiusa.

Il quadro dovrà risultare ampliabile da entrambe le estremità, senza che sia necessario eseguire adattamenti particolari.

Il quadro dovrà essere infine provvisto di telaio di base.

La carpenteria, trattata a SENDZIMIR, dovrà avere lo spessore minimo di:

20/10 mm. per la struttura portante

15/10 mm. per le portelle frontali

CONFIGURAZIONE DI BASE DEI QUADRI DI POTENZA

La configurazione di base del quadro consente di individuare le seguenti zone:

- zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione)
- zona apparecchiature
- zona cavi (cavi in ingresso e in uscita)

Le sbarre principali saranno allocate nella zona posteriore del quadro, sarà possibile posizionare il sistema sbarre su un livello superiore o inferiore, in funzione dell'ingresso/uscita utenze, o utilizzare un doppio sistema di sbarre.

Le sbarre di distribuzione, di sezione angolare e trattate (stagnatura), saranno allocate verticalmente nella colonna; saranno possibili sezionamenti e/o particolari configurazioni sulla stessa colonna.

La zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione) sarà completamente segregata dalla zona apparecchiature per mezzo di separatori metallici o plastici, in modo tale che gli effetti di un eventuale arco di guasto siano limitati e contenuti nella zona di origine.

L'accesso alle sbarre principali per l'accoppiamento tra le colonne adiacenti avverrà completamente dal fronte del quadro. Sarà sempre possibile ogni futuro ampliamento da entrambe le estremità del quadro, senza modifiche significative alla struttura.

Il sistema sbarre dovrà essere dimensionato in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di corto circuito per 1 secondo.

Le sbarre saranno fissate per mezzo di viti e bulloni, tali per cui l'accoppiamento rigido che si forma non si allenterà nel tempo, e non sarà più necessario intervenire per manutenzione e verificare le coppie di serraggio.

La modularità della struttura basata sulla foratura dei montanti a passo dovrà consentire di combinare moduli di diversa grandezza nella stessa colonna, e consentirà eventuali modifiche della modulistica a quadro in servizio.

Gli scomparti di elevata potenza, tipicamente arrivi e congiuntore, saranno equipaggiati con apparecchiature collegate al sistema sbarre mediante connessioni fisse.

Per i moduli rimovibili, l'elemento base sarà una piastra di supporto, dove sarà installata l'apparecchiatura di protezione. I moduli, montati in orizzontale, saranno collegati alle sbarre di distribuzione per mezzo di pinze di connessione, adeguatamente dimensionate secondo i valori di corrente in gioco.

Ogni modulo sarà separato dal successivo a mezzo di ripiani metallici.

Per i moduli estraibili la tecnica dei cassettei estraibili sarà basata sulla dimensione normalizzata del modulo base.

Il grado di protezione del vano a cassetto estratto sarà almeno IP 20, senza l'impiego di serrande mobili o meccanismi simili.

I cassettei estraibili avranno una maniglia di manovra che comanderà il dispositivo di protezione e gli interblocchi di posizione. La maniglia potrà ricevere fino a 3 lucchetti di blocco.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Sarà possibile convertire moduli di grandezza diversa tra loro in una stessa colonna in base alle esigenze operative, in maniera rapida e senza smontare la struttura base del pannello, lavorando in sicurezza anche con la colonna sotto tensione.

Sarà inoltre sempre possibile combinare in una stessa colonna moduli fissi, rimovibili ed estraibili.

SEPARAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione meccanica IP20).

In particolare dovrà essere prevista la separazione tra:

- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando
- vani sbarre

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le sbarre o altre parti in tensione.

Le segregazioni dovranno comunque ed in ogni caso essere in accordo alla forma costruttiva richiesta.

ACCESSIBILITÀ

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

MESSA A TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200 mmq, e comunque in accordo alle sezioni previste per la tenuta al corto circuito del quadro stesso. Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte, ove presenti strumenti, dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mmq.

La messa a terra degli interruttori aperti estraibili dovrà essere assicurata, durante l'estrazione, per mezzo di una pinza strisciante su un piattino di rame collegata direttamente alla sbarra di terra.

Tutti i componenti principali, non provvisti di isolamento doppio o rinforzato, dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq).

COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco.

Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico, dimensionate secondo i valori di corrente nominale delle rispettive utenze.

Sarà prevista la sbarra del neutro che dovrà essere dimensionata sulla base di un valore di

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

portata non inferiore al 50% della portata di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso siano previsti cavi per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare a doppio isolamento, con tensione nominale $U_0/U=1,8/3\text{kV}$, non propagante l'incendio, ad elevata resistenza meccanica e con anima in rame stagnato.

CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 1,5mmq, tensione nominale $U_0/U_c=450/750\text{V}$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire:

- ☐ qualsiasi manovra dell'interruttore quando lo stesso avesse i contatti saldati dopo corto circuito.
- ☐ l'estrazione o l'inserzione di un interruttore quando è chiuso
- ☐ l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è estratto e fuori dal quadro

VERNICIATURA

Tutta la tamponatura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo: sgrassatura, decapaggio, bonderizzazione, passivazione, essiccazione, verniciatura a smalto epossidica a forno.

L'aspetto delle superfici esterne dovrà essere bucciato fine, lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 60 micron.

UNITÀ DI PROTEZIONE E MISURA

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto, in egual misura anche sul neutro; in particolare:

Gli interruttori di tipo "aperto" dovranno essere dotati di sganciatori di protezione da sovracorrente a microprocessore sensibili al vero valore efficace della corrente di guasto ed essere autoalimentati, poter funzionare cioè senza alimentazione ausiliaria.

Gli sganciatori di protezione degli interruttori aperti potranno essere dotati di unità di dialogo, alimentata da sorgente esterna e di unità di misura (allocata sul fronte dell'apparecchio) delle principali grandezze meccaniche (molle, aperto, chiuso, usura contatti ecc.) e delle correnti.

Gli interruttori di tipo "scatolato" corrente nominale ininterrotta superiore a 250 A dovranno essere dotati di sganciatori di protezione elettronici

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Gli interruttori di tipo scatolato con corrente nominale minore a 250 A dovranno essere dotati di sganciatori di protezione da sovracorrente termomagnetici.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno essere dotati di relè di protezione termomagnetici. Là dove richiesto dagli schemi unifilari, gli interruttori scatolati termomagnetici tradizionali e gli interruttori modulari dovranno essere dotati di protezione differenziale.

ACCESSORI A COMPLETAMENTO

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso. Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando.

Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, le Norme di riferimento, il tipo di quadro, la data di fabbricazione, il numero di progetto di riferimento, i dati tecnici quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente nominale delle sbarre principali ed anche la corrente di corto circuito di breve durata.

Nel caso in cui tutta la rete elettrica sia MT che BT sarà gestita da centro operativo, ogni interruttore del quadro, dove richiesto, sarà equipaggiato di dispositivi a microprocessore dotati di dialogo che comunicheranno mediante linee seriali per la trasmissione a distanza del segnale delle misure e delle protezioni.

PROVE E CERTIFICATI

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC.

Il costruttore dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione di qualità ISO 9001. Sarà fornito il certificato di conformità alle Norme, unitamente al rapporto di collaudo.

Dovrà essere fornita copia della documentazione relativa alle prove di tipo previste dalle Norme vigenti.

DISPOSITIVI AUTOMATICI DI PROTEZIONE

INTERRUTTORI AUTOMATICI DI TIPO SCATOLATO

Gli interruttori scatolati per distribuzione dovranno essere adatti a stabilire, portare ed interrompere correnti fino 3200 A e dovranno essere altresì in grado di stabilire, portare per una durata specificata, interrompere correnti anomale o di corto circuito fino alla massima corrente di corto circuito presente nel punto d'installazione, in accordo con la norma IEC 947-2.

Dovranno essere in esecuzioni tripolare o quadripolare del tipo a limitazione di corrente; dovranno essere cioè in grado d'interrompere prima che la corrente di corto circuito raggiunga il valore di cresta in modo da non pregiudicare la sicurezza degli impianti o delle persone.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Gli interruttori dovranno essere tropicalizzati nell'esecuzione standard e quindi adatti anche per ambienti umidi per una temperatura massima di funzionamento fino a 60°C per esecuzioni dotate di sganciatore di tipo a bimetallo e con sganciatore elettronico.

Dovrà essere possibile l'installazione orizzontale e verticale nei quadri.

L'allacciamento dei conduttori avverrà sui perni / sbarre in rame posteriori nel caso di utilizzo degli interruttori in quadri di tipo "Power Center", mentre potrà avvenire indifferentemente dagli attacchi anteriori e/o posteriori in caso di utilizzo in quadri per distribuzione secondaria. Gli interruttori magneto-termici potranno essere alimentati indifferentemente dai morsetti superiori o inferiori senza incorrere in declassamenti o limitazione alcuna.

Gli interruttori magneto-termici dotati di dispositivo differenziale dovranno essere alimentati esclusivamente dai morsetti superiori.

Gli interruttori dovranno essere dotati di dispositivo di sgancio libero per evitare di interdire la manovra di apertura o di sgancio attraverso la leva di comando.

I conduttori o le sbarre allacciati ai morsetti superiori dell'interruttore dovranno essere isolati nell'ambito dello spazio riservato allo sfogo dei gas determinati dall'arco elettrico in caso di guasto.

Gli accessori montati all'interno degli interruttori dovranno essere del tipo con morsettiera annessa.

Gli interruttori potranno essere, in funzione delle scelte progettuali (deducibili dagli elaborati grafici), rimovibili (fino a In 400A), estraibili (da In 800A).

SGANCIATORI

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto, in egual misura anche sul neutro; in particolare:

Gli interruttori di tipo "aperto" dovranno essere dotati di sganciatori di protezione da sovracorrente a microprocessore sensibili al vero valore efficace della corrente di guasto ed essere autoalimentati, poter funzionare cioè senza alimentazione ausiliaria.

Gli sganciatori di protezione degli interruttori aperti potranno essere dotati di unità di dialogo, alimentata da sorgente esterna e di unità di misura (allocata sul fronte dell'apparecchio) delle principali grandezze meccaniche (molle, aperto, chiuso, usura contatti ecc.) e delle correnti.

Gli interruttori di tipo "scatolato" corrente nominale ininterrotta superiore a 250 A dovranno essere dotati di sganciatori di protezione elettronici

Gli interruttori di tipo scatolato con corrente nominale minore a 250 A dovranno essere dotati di sganciatori di protezione da sovracorrente termomagnetici.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno essere dotati di relè di protezione termomagnetici. Là dove richiesto dagli schemi unifilari, gli interruttori scatolati termomagnetici tradizionali e gli interruttori modulari dovranno essere dotati di protezione differenziale.

ACCESSORI

Gli interruttori dovranno essere equipaggiabili con accessori da posizionare internamente alla scatola isolante (la presenza degli accessori andrà rilevata dagli elaborati grafici):

- ☐ Contatti ausiliari
- ☐ Contatto di segnalazione

INTERRUTTORI AUTOMATICI DI TIPO MODULARI **CARATTERISTICHE MECCANICHE ED ELETTRICHE**

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Gli interruttori di tipo modulare fino a 125A saranno del tipo miniaturizzato (m.c.b.) adatti per essere utilizzati negli impianti elettrici di bassa tensione per la protezione contro i sovraccarichi e di corto circuito delle condutture, delle apparecchiature e degli equipaggiamenti elettrici in genere.

Saranno conformi alla normativa di prodotto EN 60898 (CEI 23-3/4a edizione).

Il fissaggio sarà di tipo a scatto su guide a norme 50022 e DIN 46277 da 35mm con profilo a omega.

Le dimensioni modulari saranno in accordo con la norma DIN 43880; modulo 18mm e altezza della finestra frontale di 45mm.

Il meccanismo di sgancio sarà del tipo a scatto libero.

Le caratteristiche d'intervento degli interruttori modulari saranno, in dipendenza delle scelte progettuali rilevabili dagli elaborati grafici.

La classe di limitazione degli interruttori modulari sarà la "3" secondo la norma EN 60898.

Il Potere nominale d'interruzione sarà rilevato dagli elaborati grafici di progetto e sarà sempre superiore al valore di Icc nel punto d'installazione.

L'installazione degli interruttori modulari sarà di tipo fisso in accordo con la normativa EN 60898 (CEI 23-3/4a edizione).

L'accoppiamento meccanico tra l'interruttore ed il relativo blocco differenziale sarà tale da non permettere la successiva separazione.

Gli interruttori saranno dotati di dispositivo per la segnalazione della posizione dei contatti sul fronte dell'apparecchio e di un sistema di chiusura a saracinesca dei morsetti in modo che sia garantito il grado di protezione IP2X sui morsetti stessi.

I blocchi differenziali accoppiati agli interruttori sopra descritti saranno, in accordo con gli elaborati grafici, del tipo AC o A; in particolare i differenziali di tipo A saranno realizzati con un particolare circuito "passa basso" che consentirà al differenziale di intervenire solo in presenza di un reale guasto a terra.

SGANCIATORI

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto, in egual misura anche sul neutro; in particolare:

Gli interruttori di tipo modulare dovranno essere dotati di relè di protezione termomagnetici. Ove richiesto dagli schemi unifilari, gli interruttori modulari dovranno essere dotati di protezione differenziale.

CONDOTTI SBARRA

Il condotto sbarre sarà rispondente alle norme IEC 439-1 e 2, CEI 17-113/1 e 2.

REQUISITI TECNICI:

corrente nominale 3200/2500A installazione orizzontale e verticale;

corrente nominale di impiego ad una temperatura ambiente max. 40°C e 35°C di

media nell'arco delle 24h;

tensione nominale di isolamento 1000 Vac, 1200 Vdc;

frequenza 50 Hz;

numero dei conduttori 5 (3F+N+T): terra con conduttore indipendente;

sbarre conduttrici in alluminio nichelato, stagnato e resinato per tutta la lunghezza e con estremità stagnate per le giunzioni tra elementi diversi;

involucro in lamiera di acciaio zincato e verniciato alle polveri (RAL7035) con grado di

protezione IP54.

resistenza alle sollecitazioni in caso di corto circuito:

130 kA per 0,1 sec.;

116 kA per 1 sec.;

286 kA di cresta;

78 kA per 0,1 sec. (quinto conduttore);

70 kA per 1 sec. (quinto conduttore);

carico di incendio pari a 8,83 kWh/m;

sistema di collegamento rapido con gancio / monobullone che non necessita di manutenzione, accessibile lateralmente;

elementi di derivazione dotati di impedimenti meccanici contro errori di montaggio e inseribili/disinseribili sotto tensione.

CANALIZZAZIONI ELETTRICHE

CANALE PORTACAVI METALLICHE

La distribuzione principale delle linee elettriche dovrà avvenire all'interno di canalizzazioni metalliche (CEI 23-31).

Le canalizzazioni metalliche dovranno essere di tipo con zincatura sendzimir a caldo Z275 eseguita su lamiera d'acciaio DX51D secondo lo standard UNI EN 10142 e provviste di coperchio e di tutti gli accessori quali curve e raccordi al fine di eliminare asperità e spigoli (che possono essere pericolo di danneggiamento dei cavi in fase di posa) e garantire un grado di protezione minimo IP4X.

Le canalizzazioni metalliche dovranno avere le dimensioni riportate nelle planimetrie di progetto e dovranno essere opportunamente fissate alla struttura attraverso apposite staffe ed installate ad una distanza non superiore a 1,20 m l'una dall'altra.

La sezione occupata dai cavi all'interno delle canalizzazioni non dovrà superare la metà di quella disponibile come prescritto dalle norme CEI 64-8/5.

Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite, tramite appositi morsetti, all'interno di cassette di derivazione sia ad incasso che esterne.

Le canalizzazioni dovranno essere utilizzate per la distribuzione degli impianti elettrici e per gli Impianti Speciali utilizzando due canalizzazioni distinte ed in particolare:

Canalizzazioni Impianti Elettrici

All'interno delle canalizzazioni utilizzate per la distribuzione degli impianti elettrici dovranno essere utilizzati esclusivamente cavi di tipo a doppio isolamento tipo FG7(O)R con tensione di isolamento 0,6/1 kV (CEI 20-22II; CEI 20-38);

Canalizzazioni Impianti Speciali

All'interno delle canalizzazioni utilizzate per la distribuzione degli impianti speciali dovranno essere installati i cavi utilizzati per gli impianti di rivelazione incendio, impianti dati/telefonici, TVCC ecc.

Il sistema sarà progettato e costruito secondo le Norme CEI 23-31, sottoposto a controlli e prove presso l'Ist. Italiano del Marchio di Qualità. I materiali utilizzati per la costruzione del prodotto saranno conformi alle Norme UNI vigenti.

Lo strato di zincatura, con un minimo di 10 μ , dovrà essere tale da conferire al manufatto una

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

elevata resistenza agli agenti chimici ed atmosferici quali acqua, soluzioni saline, acidi, basi ed oli minerali. Lo spessore della lamiera usate per la realizzazione delle passerelle sarà < a 2 mm.

Ad esclusione dei pezzi speciali le passerelle saranno fornite in elementi rettilinei della lunghezza massima di 3 metri ed avranno il fondo forato per permettere una migliore ventilazione. Il profilo sarà adeguatamente sagomato al fine di conferire al manufatto una maggiore portata meccanica.

Il numero dei cavi da posare in ciascuna passerella è determinato dalla sezione da questi occupati e dal peso. Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo appunto prescritto dalle Norme CEI 20-20.

Nella parte superiore le passerelle saranno chiuse con un coperchio con sistema di fissaggio a scatto. I coperchi saranno in lamiere aventi le stesse caratteristiche di quelle utilizzate per la realizzazione delle passerelle.

L'unione delle vari elementi compreso quelli speciali dovrà essere realizzata mediante elementi di raccordo realizzati nello stesso materiale imbullonati con viti a testa tonda M 6x10 complete di rondella e dado. L'elemento di raccordo dovrà conferire alla giunzione le stesse caratteristiche di rigidità meccanica dello stesso elemento rettilineo.

L'elemento di giunzione dovrà comunque assicurare la continuità elettrica e questo dovrà essere certificato dal costruttore della passerella in quanto la stessa passerella potrà essere utilizzata quale conduttore di protezione. Se gli elementi di giunzione non dovessero garantire la continuità elettrica in ciascuna giunzione saranno installati degli idonei ponticelli di messa a terra fissati a mezzo di bulloni. Ogni cinquanta metri di sviluppo longitudinale delle passerelle dovranno essere inserite dei giunti di dilatazione termica.

Insieme alla passerella dovranno essere forniti le certificazioni di conformità i bollettini di collaudo e i certificati della zincatura.

Per il fissaggio delle passerelle saranno utilizzate:

piastre di ancoraggio, prolunghe e mensole per la sospensione a soffitto;
profilati e mensole per il fissaggio a parete

Il fissaggio avverrà a mezzo di tasselli ad espansione in acciaio sparato entro i manufatti in cemento armato.

Le mensole di supporto saranno poste ad una interdistanza non superiore a 2 metri e comunque la freccia della passerella non dovrà essere superiore a 2 mm.

Ogni qualvolta una canalizzazione dovesse attraversare un muro di separazione fra due compartimenti antincendio diversi il foro di passaggio creato dovrà essere richiuso attraverso appositi cuscini antincendio che potranno essere tolti ogni volta in cui l'impianto dovesse essere oggetto di modifiche.

I cuscini dovranno essere in tessuto minerale riempito con una combinazione di materiali in granuli che si espandono con l'azione del calore diventando un blocco solido e resistente al fuoco R.E.I. 120 (R.E.I. 180 dove richiesto). I cuscini installati in pareti verticali per proteggere grandi aperture dovranno essere sorretti da robuste griglie fissate attraverso tasselli metallici.

CAVIDOTTO FLESSIBILE IN POLIETILENE A DOPPIA PARETE COMPLETI DI MANICOTTO DI GIUNZIONE

La presente nota tecnica particolare riguarda alle caratteristiche tecnico-dimensionali che dovranno possedere i cavidotti desinati alla posa di conduttori interrati.

I cavidotti saranno caratterizzati da un doppio stato:

uno esterno corrugato destinati a garantire la resistenza meccanica allo schiacciamento e la flessibilità;

uno interno a parete liscia per permettere un miglior scorrimento dei cavi.

I cavidotti, rispondenti, alle prescrizioni di cui alla norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4 avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

resistenza allo schiacciamento:	750 N per 10' < 10	%
resistenza all'urto:	6 joule a -25°C (M = 1 kg	h = 60 cm)
resistenza alle perforazioni:	4,5 joule a -15°C (M=0,6 kg	h=75 cm)
prova di piegatura:	secondo Norme NF C 68-171	

I cavidotti saranno di colorazione rossa se trattasi di cavidotti per canalizzazioni elettriche e blu se trattasi di canalizzazioni per usi telecomunicazione.

L'unione dei diversi rotoli o delle barre dovrà essere possibile mediante adeguati manicotti di giunzione da applicare a freddo senza l'uso di alcuna sostanza incollante. Pertanto ciascuna barra o rotolo sarà provvista ad una estremità di un manicotto di giunzione.

TUBI CORRUGATI AUTOESTINGUENTI

Le principali caratteristiche tecnico-meccaniche dei tubi che saranno utilizzati saranno le seguenti:

Materiale: a base di PVC rigido;

Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a + 23 ± 2

Resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5 °C

Temperatura minima: classe 2 -5 °C

Temperatura massima classe 1 + 60 °C

Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min

Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 HZ per 15 min

Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo la norma CEI EN 60695-2-11

Certificazioni:

IMQ CEI EN 61386-1

IMQ CEI EN 61386-22

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE

SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole di derivazione avranno caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, di materiale in resina, resistente al calore, al calore anormale ed al fuoco, come richiesto dalle relative Norme.

Dovranno essere installate a vista e avranno grado di protezione uguale o superiore a IP44.

I coperchi copriranno abbondantemente le scatole e dovranno essere rimossi solo con attrezzo.

Tutte le scatole conterranno i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti diversi.

MORSETTI

Le giunzioni e le derivazioni saranno effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici o di scatole di derivazione a mezzo di apposite morsettiere e morsetti come qui di seguito elencato:

in resine componibili con guida DIN 32 e DIN 35;

su base ceramica monoblocco;

morsettiere a vite in resina a dodici poli sezionabili (fino a 25 mmq.);

morsetti volanti a cappuccio.

APPARECCHI, SUPPORTI, PLACCHE

La serie civile avrà le seguenti caratteristiche:

rispondenza alle Norme CEI 23-9, 23-5, 23-16

ammessa all'uso del Marchio Italiano di Qualità;

apparecchi modulari;

gamma;

disponibilità' del maggior numero possibile di apparecchi fra i seguenti:

comando (anche a relè);

derivazione;

prese a spina 10 e 16 A con alveoli schermati;

protezione contro i contatti diretti, grado 2;

prese a spina 10 e 16 A con alveoli segregati;

protezione contro i contatti diretti, grado 2.2;

prese a spina 10/16 UNEL, protezione contro i contatti diretti, grado 1-2/1.

flessibilità: possibilità di inserire gli apparecchi su un'ampia gamma di contenitori;

differenziati per capienza, messa in opera, grado di protezione, etc.;

fissaggio del supporto sulle scatole a mezzo viti e graffette;

fissaggio delle placche (in resina o di metallo) a pressione o con viti.

Possibilità di disporre di un'ampia gamma di colori delle placche onde soddisfare qualunque esigenza estetica e di arredamento.

CAVI DI BASSA TENSIONE

I cavi presenteranno giunzioni a mezzo morsetti solo all'interno delle apposite cassette di derivazione o all'interno dei quadri elettrici.

I cavi per energia utilizzati nell'esecuzione dei vari impianti devono essere contraddistinti dalle seguenti colorazioni (tabelle CEI - UNEL 00722):

protezione, equipotenziale, terra: giallo/verde;

neutro: blu chiaro;

fase: nero, marrone, grigio.

Circuiti di Distribuzione Primaria:

Per distribuzione Primaria si intendono tutti i circuiti di alimentazione ai quadri principali. I circuiti saranno trifasi con neutro distribuito e conduttore di terra. In particolare saranno utilizzati cavi della seguente tipologia:

Cavi Unipolari/Multipolari flessibili con guaina di protezione in PVC, isolamento in gomma G7, tensione di isolamento 0,6/1 kV. I cavi sono del tipo non propaganti la fiamma (CEI 20-35/1-2), non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2), rispondenti alle Norme CEI 20-13, simbolo di designazione FG7(O)R 0.6/1 kV

Circuiti di alimentazione terminali:

I circuiti di distribuzione Luce e FM saranno con conduttore di terra, sia per il tratto dorsale che per le singole derivazione terminale all'utenza finale. La scelta del tipo di cavi da utilizzare per i circuiti di alimentazione sarà in funzione sia del livello di isolamento da garantire in tutte le condizioni di posa, sia del comportamento al fuoco. In base a queste considerazioni, per la distribuzione dorsale saranno utilizzati cavi di energia con le seguenti caratteristiche:

Cavi Unipolari/Multipolari flessibili con guaina di protezione in PVC, isolamento in gomma G7, tensione di isolamento 0,6/1 kV. I cavi sono del tipo non propaganti la fiamma (CEI 20-35/1-2), non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2), rispondenti alle Norme CEI 20-13, simbolo di designazione FG7(O)R 0.6/1 kV

Cavi unipolari senza guaina, isolamento in PVC, tensione di isolamento pari a 450/750 V. I cavi sono del tipo non propaganti la fiamma (CEI 20-35/1-2), non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2) rispondenti alle Norme CEI 20-20, con sigla di designazione N07V-K;

Circuiti di Sicurezza:

I circuiti di distribuzione che serviranno impianti specifici per la sicurezza saranno realizzati con condutture della seguente tipologia:

Cavi Unipolari/Multipolari flessibili con guaina di protezione in PVC, isolamento in gomma G7, tensione di isolamento 0,6/1 kV. I cavi sono del tipo non propaganti la fiamma (CEI 20-35/1-2), non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2), a bassissima emissione di gas tossi e corrosivi (CEI 20-38), resistenti al fuoco (CEI 20-45) rispondenti alle Norme CEI 20-13, simbolo di designazione FTG10(O)M1 0.6/1 kV

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
CONDOTTI ELETTRIFICATI

All'interno del Hangar Bay e nei locali di maggiore estensione l'alimentazione degli impianti di illuminazione dovrà essere eseguita attraverso una serie di condotti elettrificati che andranno ad utilizzarsi per l'alimentazione dei corpi illuminanti per sia per l'illuminazione ordinaria che per l'emergenza.

I condotti dovranno essere accessoriati in modo da avere un grado di protezione non inferiore ad IP40.

I condotti sbarre dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

conformità alla norma EN60439-1 e 2, IEC 439-1 e 2, CEI 17-13/1 e 2.

Tale conformità deve essere attestata con specifica dichiarazione emessa a seguito di test di laboratorio, da un laboratorio accreditato a svolgere detta funzione ai sensi della norma EN45014.

Tutti i condotti a sbarre di illuminazione dovranno essere del tipo 2x(3P+N)+PE ed avere

corrente nominale $I_n = 25$ A.

I condotti dovranno essere alimentati da opportune linee elettriche in cavo FG7(O)R di sezione conforme a quella indicata negli schemi elettrici e posati nelle apposite canalizzazioni in acciaio zincato.

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

All'interno della struttura in caso di mancanza dell'alimentazione principale, l'illuminazione di emergenza sarà garantita mediante l'installazione di quattro gruppi soccorritori da 20 kVA ciascuno, installati nei locali tecnici (48-55) al piano ammezzato. I locali destinati ad ospitare i gruppi soccorritori dovranno essere compartimenti con grado di resistenza al fuoco di REI 120.

L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica ad interruzione breve (< 0.5 s), il dispositivo di carica deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore (DM 19/08/96 art. 13.2).

L'impianto di illuminazione deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad un metro di altezza del piano di calpestio lungo le vie di uscita, e non inferiore a 2 lux negli ambienti accessibili al pubblico (zone antipánico).

emergenza s.a. (sempre acceso): In caso di "black-out" la lampada rimane accesa, evitando così dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore.

emergenza s.e. (solo emergenza): In caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza si accende, evitando così dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore.

Le linee elettriche di alimentazione ai corpi illuminanti usati in emergenza dovranno essere composte da cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35/1-2), non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2), a bassissima emissione di gas tossi e corrosivi (CEI 20-38), resistenti al fuoco (CEI 20-45) rispondenti alle Norme CEI 20-13, simbolo di designazione FTG10(O)M1 0.6/1 kV.

GRUPPI SOCCORRITORI

I gruppi soccorritori devono essere di tipo con uscita permanente a tempo d'intervento zero per l'alimentazione in emergenza di impianti di sicurezza o utenze privilegiate.

Lo stato di funzionamento dell'illuminazione di emergenza dovrà essere monitorato dal sistema di supervisione per aumentarne ulteriormente affidabilità e sicurezza.

I gruppi soccorritori devono garantire la massima sicurezza ed affidabilità nell'alimentazione di impianti d'illuminazione d'emergenza, indipendentemente dalle condizioni della fornitura elettrica e consentire di ottenere ottime prestazioni in termini di precisione e pulizia della tensione di uscita oltre che di rendimento e affidabilità.

La tipologia di funzionamento dev'essere del tipo on-Line a doppia conversione con neutro passante, tale cioè da non alterare il regime di neutro delle apparecchiature ad esso connesse.

Caratteristiche tecniche:

Soccorritore-UPS progettato appositamente per impianti d'illuminazione di sicurezza

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Funzionamento del tipo On-Line a doppia conversione

Potenza nominale 20 kVA

Pannello di segnalazione stato di funzionamento ed allarmi

Controllo continuo delle eventuali anomalie di funzionamento (elettronica e batterie)

Direttamente collegabile con i sistemi di gestione dell'energia e diagnostica dell'impianto di sicurezza.

SEGNALAZIONE DI SICUREZZA VIE DI ESODO

La segnalazione luminosa di sicurezza per l'indicazione delle vie di esodo dovrà avvenire tramite appositi segnali luminosi. Il funzionamento in emergenza S.A. (sempre acceso) dovrà essere garantito tramite batteria/inverter integrata con autonomia 1 h e tempo di ricarica 12 h. La sorgente luminosa dovrà essere LED ad alta visibilità e il grado di protezione minimo IP4x.

CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti che si andranno a installare dovranno essere adeguati al tipo di installazione e garantire una illuminazione minima data dalle tabelle UNI EN 12464.

L'illuminazione dovrà essere realizzata utilizzando diverse tipologie di corpi illuminanti come specificato nelle tavole di progetto.

I cavi di alimentazione dei singoli corpi illuminanti dovranno essere in cavo FG7(O)R con sezione minima di 1,5 mmq e conduttore di terra di colore giallo-verde di sezione 1,5 mmq; le dorsali di alimentazione degli impianti di illuminazione dovranno essere in cavo FG7(O)R con sezione minima di 2,5 mmq.

Le plafoniere installate all'interno di uffici o zone con presenza di videoterminali dovranno essere con ottica del tipo dark-light in alluminio speculare 99,99 con alette trasversali paraboliche.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere comandati attraverso appositi interruttori posizionati nei locali secondo la disposizione illustrata nelle planimetrie.

Il grado di protezione degli apparecchi illuminanti dovrà essere non inferiore a IP4X (IP55 per installazioni all'aperto).

ILLUMINAZIONE LOCALE 1 (HANGAR BAY) E LOCALI 4 – 9 – 13 – 20

Il locale Hangar Bay e i locali di grande altezza dovranno essere illuminati tramite riflettori a sospensione con sorgente luminosa LED 4000K della potenza compressiva di 292 W e flusso luminoso 24000 Lm.

- Sorgente luminosa modulo LED integrale
- Potenza 292 W
- Flusso luminoso 24.000 lm
- Temperatura del colore correlata 4000 K
- Indice di resa dei colori > 75
- Mantenimento dei lumen - L90 40.000 ore a 25°C
- Mantenimento dei lumen - L70 75.000 ore a 25°C
- Mantenimento dei lumen - L50 90.000 ore a 25°C
- Frequenza totale di guasto apparecchi 0,15% per 5000 ore

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- Frequenza di guasto driver 0,05% per 5000 ore
- Intervallo temperatura operativa da -30° a +45°C
- Driver Integrato (modulo LED con reattore indipendente)
- Tensione di alimentazione 230 o 240 V / 50-60 Hz
- Corrente di spunto 108 A / 140 µs
- Regolazione del flusso Regolabile sul 10% dell'emissione luminosa massima
- Ingresso sistema di controllo DALI
- Materiale Corpo: alluminio pressofuso
- Copertura: vetro trasparente temprato termicamente
- Copertura ottica in vetro trasparente
- Connettore esterno a tenuta stagna a 5 poli (3 + 2 DALI)
- Possibilità di intervenire sul motore LED

ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI E OFFICINE

Nei locali utilizzati come officine e laboratori si dovranno installare plafoniere in polycarbonato dotate di reattore elettronico con preriscaldamento dei catodi per risparmio energetico, equipaggiate con lampade fluorescenti lineari T5 attacco G5 e grado di protezione IP65.

Le armature stagne in polycarbonato hanno un grado di tenuta stagna IP66IK08 se installate in ambienti con temperature non superiori a 45°C. L'esposizione diretta ai raggi solari porta facilmente al superamento dei 45°C compromettendo il grado di protezione. Si consiglia comunque di utilizzarle in modo appropriato senza alterarne le qualità meccaniche e di protezione e di non installarle su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici, all'esterno su funi o paline, a parete, sotto grate metalliche o comunque esposte direttamente ai raggi solari, in caso contrario utilizzare le armature stagne in acciaio.

corpo: stampato in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

diffusore: stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV.

riflettore: In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco.

cablaggio: alimentazione 230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².

equipaggiamento: fusibile di protezione 3.15A. Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v.

normativa: EN 60598-1, CEI 34-21, EN 60529, certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

ILLUMINAZIONE FACCIATE EDIFICI E COPERTURA

L'illuminazione esterna per il piano copertura e le facciate degli edifici dovrà essere garantita tramite l'installazione di proiettori con corpo in alluminio pressofuso e diffusore in vetro temperato resistente a shock termici e urti. La sorgente luminosa sarà LED 4000K con potenza complessiva 60W, il grado di protezione dovrà essere IP66.

corpo: In alluminio pressofuso con alettatura di raffreddamento.

riflettore: Prismaticizzato in alluminio 99.85, a fascio largo.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

diffusore: Vetro temperato di protezione resistente agli shock termici e agli urti.

verniciatura: Polvere poliestere, nera, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

portalampada: In ceramica e contatti argentati. Attacco E40.

cablaggio: Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto flessibile, capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, isolamento in silicone con calza in fibra di vetro sezione 1.0 m². Morsettiera 2P+T con massima sezione dei conduttori ammessa 4 mm².

equipaggiamento: Guarnizione in materiale ecologico di gomma siliconica. Golfare con gambo filettato in acciaio. Pressacavo in nylon f.v.diam. 1/2 pollice gas (cavo min. diam.9, max diam. 12).

normativa: EN60598-1 CEI 34-21, EN 60529, certificato dall'istituto Marchio di Qualità (IMQ), certificazione di conformità Europea ENEC

ILLUMINAZIONE UFFICI

All'interno dei locali ad uso ufficio dovranno essere installate delle plafoniere da incasso 60x60, con corpo in lamiera di acciaio zincato e ottica dark light in alluminio speculare 99,99 a bassissima luminanza, provviste di lampade fluorescenti lineari T5 con attacco G5 e reattore elettronico. Il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X.

ILLUMINAZIONE CORRIDOI

L'illuminazione delle zone comuni di passaggio dovrà avvenire per mezzo di plafoniere da incasso 60x60, con corpo in lamiera di acciaio, telaio in alluminio e diffusore in lastra di plexiglass opale. La sorgente luminosa dovrà essere a LED 4000K con potenza complessiva di 46W. Il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X.

ILLUMINAZIONE SERVIZI IGIENICI

I servizi igienici dovranno essere illuminati tramite corpi illuminanti tondi diametro 200 mm da incasso, con corpo in alluminio pressofuso e sorgente luminosa LED 3000K con potenza complessiva 27W. Il grado di protezione minimo dovrà essere IP4x.

SEGNALE OSTACOLO A BASSA INTENSITA'

Sulla copertura dell'edificio dovranno essere installate apposite segnalazioni di ostacolo al volo. Tali segnalazioni dovranno essere garantite utilizzando segnalatori a bassa intensità con visibilità a 360° e segnalazione fissa conformi alle normative ICAO, con corpo in acciaio e GRP, calotta in policarbonato CAP e grado di protezione minimo IP66.

La sorgente luminosa dovrà essere a doppio corpo LED 8W (uno normalmente operante e l'altro di riserva), intensità luminosa >32cd con alimentazione 230Vac.

La distribuzione luminosa dei segnali dovrà essere conforme alle Norme ICAO, Annesso 14.

I due corpi luminosi saranno montati su due raccordi a 90° filettati e fissati inferiormente ad una scatola di derivazione con apertura frontale, completa di sistema di commutazione per l'accensione della lampada di riserva quando si brucia quella in servizio normale.

Detta scatola di derivazione sarà dotata nella parte inferiore di un imbocco filettato per permetterne l'installazione del tipo "testa-palo" su tubo diametro 1".

IMPIANTO GESTIONE LUCE

SISTEMA BUS EIB/KNX

L'impianto in campo avrà principalmente lo scopo di gestire l'illuminazione dell'intero edificio, ad eccezione di qualche locale tecnico. La tipologia di materiali utilizzati dovrà rispondere allo standard EIB/KNX, sviluppato al fine di realizzare sistemi di tipo decentralizzato dove l'interscambio di segnali fra attuatori e sensori, avviene esclusivamente a livello di dispositivi operativi, ovvero ogni componente è in grado di elaborare autonomamente i dati e trasmettere segnalazioni direttamente sul bus del sistema. Per poter gestire l'impianto si dovrà prevedere una postazione di controllo (PC) dove verranno segnalati eventuali allarmi e lo stato di tutte le apparecchiature collegate al sistema bus presenti in campo.

La programmazione e la configurazione dei moduli dovrà essere fatta da un tecnico specializzato, con l'ausilio del software ETS, non necessario al fine della gestione stessa dell'impianto, ma bensì solo al fine della programmazione stessa.

La più piccola configurazione del sistema KNX è rappresentata da una linea; ad essa possono essere collegati fino a 64 apparecchi bus senza fare uso di ripetitori di segnale, facendo uso di questi, in numero massimo di 3, è possibile collegare fino a 256 dispositivi. Si potranno collegare fino a 15 linee bus tra loro mediante gli accoppiatori di linea ed una linea dorsale (nota come "linea principale"); ogni linea va alimentata separatamente mediante un alimentatore KNX, se nella linea vi sono ripetitori si dovrà utilizzare un alimentatore per alimentare ogni tratta che parte da un ripetitore. Nella configurazione così ottenuta ("campo"), si possono collegare oltre 3600 apparecchi. Inoltre dovrà essere possibile collegare in rete KNX con una linea dorsale (backbone) fino a 15 campi. Il sistema Bus Konnex dovrà permettere una grande libertà in termini di topologie ammesse: filare, ad albero, a stella, od una qualsiasi loro combinazione.

Ogni linea può arrivare a misurare 1.000 m, comprese tutte le diramazioni; due apparecchi Konnex, collegati alla stessa linea, possono essere installati ad una distanza massima di 700 m fra loro, mentre ogni apparecchio non deve distare più di 350 m dall'alimentatore della linea.

IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Le prese a spina ed i comandi in genere dovranno essere installati secondo quanto previsto dalle norme, utilizzando appositi contenitori da abbinare al tipo di canalizzazione scelto, in particolare non dovranno essere installate ad una altezza inferiore di:

17,5 cm se installate a parete;

7,0 cm se derivate da canalizzazioni o zoccoli;

4,0 cm se derivate da torrette sporgenti dal pavimento.

I canali portacavi dovranno essere realizzati in conformità alla norma CEI 3-19 e CEI 23-32.

Il grado di protezione dei componenti dell'impianto elettrico non dovrà essere inferiore ad IP4X.

Le linee elettriche di alimentazione delle utenze dovranno essere protette e comandate dallo stesso centralino installato all'interno nel locale attraverso interruttori dedicati; i conduttori dovranno essere di tipo unipolare con tensione nominale 450/750V (N07V-K) protetti dal sovraccarico e corto circuito secondo quanto indicato nella norma CEI 64-8 ultima edizione.

In ogni caso la protezione delle prese a spina dovrà avere una corrente di intervento (I_n) non superiore alla portata della presa stessa e una protezione differenziale (I_d) di 0,03A.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Tutti i componenti sopra indicati dovranno rispondere alle seguenti normative:

COMPONENTE	RIFERIMENTO NORMATIVO
Comandi in genere	CEI 23-9
Prese	CEI 23-5 / CEI 23-50 / CEI 23-16
Supporti e placche	CEI 23-9

PRESE LOCALI LAVORAZIONE E OFFICINE

Nei locali adibiti a zona lavorazione saranno previste prese di energia per grosse utenze monofase e trifase, realizzate con prese di energia tipo Bipasso 2x10/16 A+T, presa tipo CEE 2P+T da 16A/32A e prese CEE 3P+T da 16A/32A/63A/125A, interbloccate con fusibile di protezione, installate in custodia da parete con grado di protezione IP55.

Saranno inoltre presenti prese CEE 2P 24 Vac munite di trasformatore di sicurezza a bordo per l'alimentazione delle lampade portatili.

POSTAZIONI DI LAVORO UFFICI

Le postazioni di lavoro non fanno parte della presente progettazione che si ferma al centralino installato all'interno del locale, completo di interruttori a protezione delle linee elettriche dedicate.

PRESE DI SERVIZIO

In ogni ufficio, nei corridoi, nei magazzini, negli archivi, nei locali tecnici, nei WC saranno previste prese di energia tipo bipasso 2x10/16 A installate nelle posizioni visibili nelle planimetrie di progetto.

STAZIONI DI SERVIZIO HANGAR BAY

Nella zona Hangar Bay dovranno essere realizzate n°6 stazioni di servizio a pavimento per i parking spot dei velivoli F35 JSF.

Tali stazioni di servizio dovranno comprendere i seguenti componenti:

n.2 prese 6 poli 60kW 270Vdc montate su cavi con avvolgitori per alimentazione aeromobili

n.2 prese IEC309 3P+T 125A 400Vac 50Hz

n.1 presa IEC309 2P+T 32A 230Vac 50Hz

n.2 prese IEC309 2P+T 16A 230Vac 50Hz

n.2 prese IEC309 2P 16A 24Vac 50Hz con trasformatore di sicurezza

n.6 prese UNEL 16A 230Vac 50Hz

SISTEMA POP UP TYPE

Le stazioni di servizio dovranno essere costituite da torrette a scomparsa mediante sistema denominato "Pop-Up Pit System". Tale sistema permette di assicurare l'alimentazione elettrica degli aeromobili allorché questi sono parcheggiati nelle apposite aree di sosta (parking spot).

Il sistema Pop-Up Pit sotto descritto (del tipo Cavotec Fladung o perfettamente equivalente) è installato sul piano di copertura di idonee camerette, ricavate sotto al piano di calpestio e descritte in apposita specifica tecnica.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Il sistema prevede i seguenti componenti:

telaio di base

chiusino attrezzato, composto a sua volta da controtelaio, torretta telescopica, coperchio, dispositivo contrappeso, etc

chiusino di ispezione

vari componenti da installare all'interno della cameretta

Il **telaio di base** dev'essere realizzato in carpenteria metallica, zincato a caldo e opportunamente inghisato (annegato nel calcestruzzo) alla soletta della cameretta.

Su questo telaio dev'essere montato un **chiusino attrezzato** composto da un controtelaio munito dei necessari riscontri (per un perfetta installazione sul telaio di base) e da un meccanismo mobile o torretta (con movimento telescopico a contrappeso) il cui coperchio copre l'apertura del pozzetto. Sulla parte mobile dev'essere disposto sia il supporto a cui appoggiare il connettore del cavo di alimentazione a 270 Vdc dell'aeromobile che la cassetta su cui sono alloggiare le varie utenze.

Il coperchio della parte mobile dev'essere munito di attacchi per i tiranti di sollevamento (utili per la messa in opera e per l'eventuale rimozione dello stesso).

Tutto il chiusino attrezzato dovrà essere realizzato in acciaio Fe360, zincato a caldo, ed il coperchio sarà costituito da un piatto di grosso spessore conforme alle norme DIN EN 24-F900 (portata ammessa 90 ton). Sul coperchio sarà fissato tramite viti un grigliato antiscivolo in alluminio.

Il **chiusino di ispezione** dovrà essere solidale al chiusino attrezzato ed anch'esso realizzato con le medesime caratteristiche (acciaio Fe 360, zincato a caldo e secondo le norme DIN EN 24-F900). Lo scopo di questo chiusino è quello di permettere sia l'accesso per i cablaggi all'interno della cameretta che per le operazioni di manutenzione.

COPERCHIO MOBILE (TORRETTA)

All'interno del controtelaio sarà alloggiata la torretta mobile con relativo meccanismo di sollevamento così composta:

coperchio della parte mobile, con funzione di chiusino portante quando la torretta è abbassata;

parte mobile con alloggiamento di impianti ed accessori quali pulsanti, prese e spine;

meccanismo di sollevamento, a contrappeso, composto da barre, pulegge cromate, contrappesi, staffe, etc.

La torretta dovrà essere estraibile manualmente con minimo sforzo da parte dell'operatore, utilizzando un sistema di contrappesatura costituita da un idoneo anello di fune metallico, una serie di pulegge di deviazione e una serie di blocchi di acciaio quali contrappesi.

Per ragioni ergonomiche NON dovrà essere ammesso che gli operatori in sede di estrazione/chiusura della torretta esercitino una forza manuale superiore a 10 KG ed in ogni caso lo sforzo deve essere sempre diretto verso il basso (il che significa che il contrappeso tenderà sempre a sollevare il coperchio; questo per evidenti ragioni antinfortunistiche e cioè impedire lo schiacciamento involontario degli arti dell'operatore).

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Il coperchio inoltre deve essere dotato di sistema di blocco in posizione sollevata, per cui per comandare la chiusura occorre dapprima sbloccare la chiusura e poi spingere manualmente il coperchio sino allo scatto della serratura.

Il dispositivo di apertura sarà costituito da una manopola a leva (per ridurre lo sforzo dell'operatore) con movimento verticale che agisce sulla serratura, la quale sarà posizionata all'interno del coperchio e fissata a questo tramite viti (in modo da rendere semplice la sua eventuale sostituzione).

Il vano in cui è posizionata la serratura dev'essere dotato di foro per lo scarico dell'acqua con nipplo onde raccordare quest'ultimo con un tubetto flessibile in modo da convogliare l'acqua senza stillicidio sui componenti elettrici installati sottostanti.

Sul fianco della torretta, in posizione facilmente accessibile da parte degli operatori allorché la torretta è completamente estratta, sono installati i seguenti dispositivi:

N°2 manicotti di sostegno, su cui verrà appoggiato/innestato il relativo connettore di alimentazione 270 Vdc degli aeromobili (in particolare aereo F35 JSF), a sua volta cablato sul cavo di alimentazione. Il manicotto dovrà disporre di rulliera con 3 rulli in alluminio onde permettere al cavo di essere facilmente estratto dal pozzetto;

Uno (o più) quadri elettrici IP55 in metallo zincato, sul cui pannello frontale verranno posizionati complessivamente i seguenti dispositivi ausiliari:

n.2 prese IEC309 3P+T 125A 400Vac 50Hz

n.1 presa IEC309 2P+T 32A 230Vac 50Hz

n.2 prese IEC309 2P+T 16A 230Vac 50Hz

n.2 prese IEC309 2P 16A 24Vac 50Hz con trasformatore di sicurezza

n.6 prese UNEL 16A 230Vac 50Hz

n.2 prese rete lan RJ45 cat. 6

n.2 attacchi per messa a terra velivolo

n.1 attacco per aria compressa

Luce di segnalazione rossa, di torretta completamente estratta (alimentata a 220V, IP65), per visibilità 360 gradi nel piano orizzontale

Pulsante di disalimentazione 270 V dc, del tipo a "fungo" con riarmo manuale

La base della torretta telescopica dovrà essere costituita da un lamiera metallica sagomata che, una volta che la torretta sarà completamente estratta, chiuderà gli spazi vuoti tra il controtelaio e la struttura principale della torretta, in modo da impedire che cose o persone possano scivolare tra la torretta ed il controtelaio.

Su questo piano sarà posizionato il dispositivo di sblocco che consentirà, appoggiando un piede su una apposita leva, di sbloccare il coperchio e consentire la chiusura dello stesso. Come già accennato il piano ausiliario dovrà avere un profilo (in pianta) tale da evitare la possibilità per un operatore di mettere un piede in fallo nel pozzetto stesso una volta che la torretta sia in posizione estratta.

Infine sul controtelaio dovrà essere fissato un microswitch avente la funzione di mandare il segnale all'apparecchiatura di comando delle varie utenze. Questo in modo tale che finché la torretta non sarà completamente estratta tutte le utenze elettriche che interessano la cameretta

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

sono disalimentate (comprese le utenze 270 Vdc).

All'interno della cameretta saranno installate anche le seguenti apparecchiature:

una scatola di giunzione 270 Vdc in poliammide, in cui si attesteranno i cavi da 270 Vdc provenienti dal cavidotto e da cui partiranno due cavi flessibili di alimentazione 270 Vdc degli aeromobili.

una scatola di giunzione 50Hz in poliammide in cui si attesteranno i cavi 50Hz necessari per l'alimentazione dei dispositivi ausiliari ed i cavi di segnale da cui partiranno i cavi per le alimentazioni delle varie utenze.

una pompa di evacuazione dell'acqua 50Hz - 220V, da porre sul fondo della cameretta la tubazione di collegamento tra l'uscita della pompa e la valvola di espulsione dell'acqua su canalette esistenti al bordo delle piazzole, compresa la valvola in acciaio inox (nella tubazione dovrà essere compresa una valvola di non ritorno).

Un livellostato a tre contatti, che consentirà la alimentazione/disalimentazione automatica della pompa.

n.2 cavi della lunghezza di 15 m completi di connettori da 6 poli 270Vdc (60 kW) per alimentazione aeromobili Lockheed Martin F-35 JSF (vedere paragrafo specifico).

Si precisa che l'impianto e la cameretta dovranno rispondere alle seguenti ulteriori prescrizioni:

a torretta completamente estratta, tutti i dispositivi elettrici verranno alimentati;

a torretta chiusa, solo i seguenti dispositivi elettrici saranno alimentati/attivi:

pompa evacuazione acqua posta sul fondo della cameretta

sensori livello

micro switch apertura coperchio

Per tutti i componenti elettrici non è richiesta l'esecuzione EEX (antideflagrante) e dovranno avere protezione minima IP55.

La scatola di giunzione 270 Vdc avrà all'interno una morsettiera idonea per cablare due cavi da 270 Vdc

La scatola di giunzione 50 Hz, installata all'interno della cameretta, dovrà contenere una morsettiera idonea per i cavi necessari per le alimentazione sopradescritte oltre ad avere altri 6 morsetti liberi.

Tutte le utenze, ad eccezione di quelle alimentate a 24 Vdc, dovranno essere messe a terra, così come le strutture metalliche installate.

Le due linee relative ai connettori (prese mobili) di alimentazione degli aerei saranno disabilitate automaticamente allorché la torretta non sarà completamente estratta.

Il bordo del coperchio sollevabile sarà dipinto con vernice rossa.

Sulla parte esterna del dispositivo Pop-Up Pit dovrà essere riportata una placca inox (o alluminio) su cui dovrà essere inciso il nr. di serie (a cura del fornitore), il nr. del pozzetto (comunicato dalla Committenza), l'anno di costruzione, e le coordinate del costruttore. La placca dovrà essere fissata tramite rivetti.

Il pulsante di emergenza disalimentazione elettrica (cut-off alimentazione elettrica) sarà cablato in serie al corrispondente pulsante di emergenza posizionato nelle immediate vicinanze dei quadri di zona e dovrà comandare l'apertura degli interruttori relativi sia alle utenze 50 Hz che a quelle 270 Vdc.

All'interno della cameretta tutti i cavi "fissi" dovranno essere intubati in canaline plastiche. Queste dovranno essere di tipo apribile (e quindi munite di coperchio) per rendere semplice

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

l'ispezione, realizzate in materiale termoplastico autoestinguente, certificate per essere conformi alle norme UL 94VO.

NOTE DI CARATTERE GENERALE

Si precisa che sia l'impianto nel suo complesso, sia i singoli componenti dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori, la quale si riserverà anche il diritto di chiedere la rimozione e sostituzione di tutti i componenti non preventivamente approvati. Eventuali rimozioni saranno effettuate anche d'ufficio con addebito al fornitore delle spese e risarcimento del danno.

L'appaltatore/fornitore tenga conto che la presente specifica dà indicazioni prestazionali, per cui anche in assenza di specifica indicazione, dovrà essere sempre garantita la perfetta funzionalità e la fornitura dovrà corrispondere alle aspettative del Committente in termini di affidabilità, robustezza e funzionalità.

PRESE AEROMOBILI 270VDC

CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE 270 VDC AEROMOBILE E RELATIVO CAVO DI ALIMENTAZIONE

Nel seguito viene descritto il cavo e il tipo di connettore indispensabile per l'alimentazione degli aeromobili LOCKHEED MARTIN F35, conforme al documento 5PTV6002-101.

Le prestazioni richieste, così come specificate nel presente documento, saranno quelle di fornire le specifiche tecniche dei dispositivi di alimentazione a terra 270 Vdc e 28 Vdc dell'F-35.

Il cavo con sezione 8x(2x8)+5x14 AWG deve contenere corde di potenza ed ausiliari e quindi al suo interno vi saranno 8 coppie di corde da 8 AWG più 5 corde da 14 AWG.

Il cavo d'interconnessione del 270 Vdc dovrà rispondere alle specifiche USAF e/o AMI e quindi sarà a bassa induttanza e bassa impedenza per soddisfare i requisiti di potenza e minimizzare gli accoppiamenti, soprattutto per assicurare le variazioni di corrente e le caratteristiche di regolazione di potenza, ondulazione, distorsione, risposta transitoria di tensione specificate.

La lunghezza del cavo è di metri 15 per ciascun connettore.

L'estremità del cavo che termina nel pozzetto andrà cablata nella relativa scatola di giunzione posizionata all'interno del pozzetto.

L'altra estremità del cavo sarà invece cablata con il connettore volante a 6 poli (2 di potenza e 4 ausiliari), a suo volta di tipo specifico per l'accoppiamento con la spina JSFC12 installata sull'aereo. Naturalmente il connettore sarà del tipo approvato dall'USAF e/o dall'AMI.

La potenza del 28 Vdc di interblocco sarà abilitata dopo aver verificato che la potenza del 270 Vdc è ok e sicura per l'uso. La ricezione del 28 Vdc di interblocco di ritorno dall'aereo, con spina correttamente inserita, permetterà di abilitare l'uscita 270 Vdc.

Il cavo d'interconnessione dovrà essere conforme al documento 5PTV6002-101, in particolare: per il feedback del 270 Vdc si utilizzerà un doppino twistato o una soluzione similare

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

per soddisfare i requisiti di bassa induttanza e bassa impedenza.

Il positivo del 28 Vdc di interblocco sarà sul pin "1" e la tensione di ritorno sul pin "2".

Anche per il feedback del 28 Vdc si utilizzerà un doppino twistato o una soluzione simile.

Le 2 alimentazioni (270 e 28 Vdc) saranno isolate ed accumulate solo lato velivolo (utilizzando come riferimento il potenziale del ritorno del 270 Vdc).

Sul cavo d'interconnessione è richiesto un ponticello tra i pin "3" e "4" (resistenza <ohms) per un controllo interbloccato.

ALIMENTAZIONE 270 VDC AEROMOBILI A TERRA

Le caratteristiche della tensione d'uscita 270 Vdc dovranno essere sempre garantite in tutte le condizioni di carico specificate.

L'alimentazione a terra agli aeromobili sarà fornita tramite l'installazione di n°3 convertitori di tensione ciascuno con le seguenti caratteristiche:

Uscita 1: 60 kW (222 A) – 270 Vdc

Uscita 2: 60 kW (222 A) – 270 Vdc

Carico totale: 120 kW (444 A) – 270 Vdc

generalità:

Conforme MIL-STD-704F

Compensazione automatica della caduta di tensione fino al 15%

Assenza di corrente di spunto

Stabilità statica +-1%

dati di ingresso:

Tensione nominale: 400V , 3 fili + terra

Variazione ammessa: +-15%

Frequenza : da 45Hz a 65Hz

Corrente ingresso al 100%: 110A

Corrente ingresso al 250%: 300A

Corrente di spunto: assente

Distorsione armonica in corrente: minore del 10%

dati uscita (1 – 2):

Tensione nominale: 270Vcc ; 2 fili, negativo a terra

Potenza nominale: 60kW

Corrente nominale: 222A

Stabilità statica (ingresso +-10%, da 0 al 100%): +-3V

Sovraccarichi: 150% x 5 sec;

200% x 1 sec

250% x 50 msec

Ondulazione della tensione: 6V picco-valore medio

Fattore di distorsione

Spettro di distorsione: fig.18 MIL-STD-704F

Caratteristica transitoria: fig.16 MIL-STD-704F

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

caratteristiche fisiche

Dimensioni	:	L1300 x P1000 x H1800
Peso:		970kg
Grado di protezione:		IP4X min
Temperatura di funzionamento:		-25°C / +50°C
Umidità:		95% senza condensa

ondulazione di tensione

In tutte le condizioni di carico, si avrà un ripple inferiore a 3.0 Vpk-pk, ed un fattore di distorsione inferiore a 0.005 max

minima variazione di corrente richiesta

Con una variazione di corrente minima di 200 A/msec la tensione d'uscita soddisferà le caratteristiche di risposta transitoria. Tale variazione di corrente sarà garantita con ogni gradino di carico (da vuoto a pieno carico).

distorsione armonica

Il massimo spettro di distorsione armonica, compresa la componente fondamentale di ripple, sarà conforme alle previsioni della figura 18 del MIL-STD-704F.

risposta transitoria di tensione

La tensione rimarrà nel range da 220 a 330 Vdc per ogni gradino di carico da 0 a 54 KW e da 3 KW alla capacità di sovraccarico 150% con variazioni di corrente minima di 200 A/msec sia positive che negative. Il recupero dalla peggiore escursione transitoria inizierà entro 10 msec ed entro 40 msec la tensione ritornerà nel range precisato in 3.3. Comunque saranno rispettate le temporizzazioni e le limitazioni previste nelle figure 16 e 17 del MIL-STD-704F.

intervento delle protezioni

Le protezioni dell'alimentatore saranno coordinate con la curva d'intervento del contattore da 120 A del velivolo mostrata in figura. Questo al fine di assicurare l'intervento della protezione del contattore prima dell'avaria per sovracorrente o sottotensione dell'alimentatore stesso.

In caso di corto circuito tra la presa di potenza del velivolo e la sua struttura, l'alimentatore dovrà limitare la corrente erogata a 480 A indipendentemente dall'impedenza dell'interconnessione d'uscita, per un tempo sufficiente a far intervenire la protezione del contattore da 120 A del velivolo.

In caso di rimozione della causa di guasto prima dell'intervento delle protezioni, la tensione ritornerà nel range 250-280 V entro 40 msec (figura 16 del MIL-STD-704F), quindi si assesterà al livello nominale entro 10 msec.

Il verificarsi di transitori di sovracorrente, elevato di/dt, sovratensione, sottotensione riferiti alla tensione 270 Vdc non deve influenzare la qualità della tensione di interblocco 28 Vdc.

compensazione delle cadute di tensione

Sarà prevista una compensazione automatica delle cadute di tensione alla presa di potenza dell'aereo, per mantenere la tensione stessa all'interno delle caratteristiche nominali.

funzioni di sicurezza

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Dopo 2 secondi dalla rimozione dell'alimentazione o dall'intervento di una protezione la tensione d'uscita 270 Vdc non potrà superare i 12 Vdc.

Dopo 25 msec dal comando di OFF, o dall'intervento di una delle protezioni che comportano la disinserzione della tensione d'uscita, o dalla perdita della tensione d'interblocco 28 Vdc, la tensione d'uscita 270 Vdc sarà rimossa dal connettore d'uscita.

dispositivi di ingresso / uscita

Il contattore d'uscita dell'alimentatore 270 Vdc sarà interbloccato con gli allarmi dello stesso e con la tensione 28 Vdc come anticipato al punto 3.10.

Il contattore d'uscita dovrà inoltre essere adeguatamente dimensionato per l'inserzione / disinserzione di una capacità di 2500 uF senza che questo comporti penalizzazioni nel tempo di vita dell'apparecchiatura.

coordinamento delle funzioni di protezione

Sarà assicurato un coordinamento con le funzioni di protezione a bordo del velivolo, per assicurare una qualità dell'alimentazione tale da non farle mai intervenire ed evitare l'apertura del contattore di inserzione a bordo.

ALIMENTAZIONE 28 VDC

Le caratteristiche della tensione d'uscita 28 Vdc devono essere garantite in tutte le condizioni di carico specificate.

corrente nominale

15 A (~0,42 KW)

corrente transitoria

150% del nominale per 5 secondi

200% del nominale per 1 secondo

250% del nominale per 50 msec

tensione nominale

28 Vdc +1/-2 Vdc in tutte le condizioni di carico.

ondulazione di tensione

Come da tabella IV del MIL-STD-704F:

In tutte le condizioni di carico, si avrà un ripple inferiore a 1.5 Vpk-pk, ed un fattore di distorsione inferiore a 0.035 max

minima variazione di corrente richiesta

Con una variazione di corrente minima di 60 A/msec la tensione d'uscita deve soddisfare le caratteristiche di risposta transitoria.

Tale variazione di corrente deve essere garantita con ogni gradino di carico (da vuoto a pieno carico).

distorsione armonica

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Il massimo spettro di distorsione armonica, compresa la componente fondamentale di ripple, sarà conforme alle previsioni della figura 15 del MIL-STD-704F riportata di seguito

risposta transitoria di tensione

La tensione rimarrà nel range da 26 a 40 Vdc per ogni gradino di carico da 15 a 0 a 15 A e in qualsiasi condizione di lavoro del 270 Vdc.

La tensione non rimarrà al di sotto dei 26 Vdc per più di 50us. Il recupero dalla peggiore escursione transitoria inizierà entro 15 msec ed entro 100 msec la tensione ritornerà nel range precisato in 5.3. Comunque saranno rispettate le temporizzazioni e le limitazioni previste nelle figure 13 e 14 del MIL-STD-704F.

intervento delle protezioni

Sarà assicurata la protezione l²t delle interconnessioni d'uscita.

compensazione delle cadute di tensione

Sarà prevista una compensazione automatica delle cadute di tensione alla presa di potenza dell'aereo, per mantenere la tensione stessa all'interno delle caratteristiche nominali.

PRESE 115 VAC 400 HZ ALIMENTATE DA CONVERTITORE

In alcuni locali dovranno essere installate delle presa interbloccata 3P+T 10A con alimentazione 115Vac a 400Hz proveniente da un convertitore statico di frequenza 400 Hz con potenza nominale di 12,5 kVA.

Il convertitore statico di frequenza permette l'alimentazione elettrica a 400Hz, convertendo la tensione di rete a 50/60Hz in una tensione sinusoidale, galvanicamente isolata.

Un raddrizzatore a diodi trasforma, la tensione alternata di rete, in una tensione continua.

Un inverter ad IGBT trasforma la tensione continua in una tensione alternata sinusoidale e stabilizzata a 400Hz con modulazione PWM. L'inverter alimenta un trasformatore alla cui uscita sono presenti i condensatori filtro di uscita. La tensione di uscita con una forma d'onda sinusoidale ha una distorsione minore del 3%.

L'uscita è stabilizzata sia in frequenza che in tensione.

caratteristiche generali

Rendimento elevato > 93%.

Tensione uscita sinusoidale, filtrata stabilizzata.

Frequenza uscita stabilizzata con quarzo

Fattore di potenza in ingresso > 0,95.

Capacità di sovraccarico elevata, 150% per 1 minuto, 125% per 10 minuti

Trasformatore di isolamento galvanico ingresso/uscita.

Analizzatore con LCD grafico 128x112 pixel, touch-screen, analisi armonica.

Emergency Power Off.

specifiche tecniche convertitore 400 Hz

INGRESSO

- Tensione nominale	3 x 400V ±15%
- Frequenza	50/60Hz ±5%

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

- Corrente ingresso a pieno carico	18 A
- Fattore di potenza a pieno carico	0.95
- Corrente di spunto	assente

USCITA

- Potenza nominale (cos ϕ =0,8)	12.5kVA/10kW
- Tensione nominale	200V 4 fili
- Frequenza	400Hz $\pm 0,01\%$
- Fattore di potenza	ind./cap.
- Forma d'onda	sinusoidale
- Distorsione armonica totale (carico lineare)	3%
- Stabilità statica	$\pm 1\%$
- Stabilità dinamica	$\pm 8\%$
- Tempo di ripristino	2 msec.
- Sovraccarico per 10 minuti	1.25 In
- Sovraccarico per 1 minuto	1.5 In
- Simmetria delle tensioni carico lineare	$\pm 1\%$
- Simmetria delle tensioni carico squilibrato del 30%	$\pm 2\%$

3. PARAMETRI SISTEMA

- Dimensioni convertitore (L x P x H mm)	600x800x1200 su ruote
- Peso convertitore (kg)	150
- Rendimento	>90%
- Rumorosità	65dBA
- Temperatura di funzionamento	-20°C to +50°C
- Umidità relativa (senza condensa)	da 0 a 95%
- Altitudine senza declassamento	1000m msl
- Grado di protezione	IP 40 min
- Ventilazione:	forzata
- Isolamento galvanico ingresso/uscita	

NORMATIVE

CE Compliant.

MIL STD 704F: Aircraft Electric Power Characteristics

ISO 6858: Ground support electrical supplies

EN 2282: Characteristics of aircraft electrical supplies – General requirements

EN 61000-6-2: Electromagnetic compatibility. Emission

EN 61000-6-4: Electromagnetic compatibility. Immunity.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di protezione dovrà essere costituito da un impianto di terra locale costituito da una serie di dispersori in acciaio zincato con sezione a croce e lunghezza 1,5 m collegati tra loro tramite un conduttore di rame nudo avente sezione 95 mmq interrato a diretto contatto con il terreno ad una profondità minima di 0,5 m..

Il conduttore di protezione proveniente dal collettore di terra principale deve essere collegato al

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

collettore secondario installato all'interno del quadro elettrico di distribuzione generale Q16; a quest'ultimo dovranno essere collegati tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali dell'impianto elettrico.

I collegamenti dovranno essere eseguiti attraverso conduttori tipo N07V-K di colore Giallo-Verde di adeguata sezione.

Gli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche e di dispersione a terra delle correnti di guasto e di fulminazione diretta della struttura, dovranno essere realizzati con i seguenti materiali:

dispersore di profondità'

I dispersori dovranno essere rispondenti alle Norme CEI 11-1, 64/8 e 81/10; saranno prolungabili in acciaio zincato con sezione a croce di lunghezza 1.5 m.

La sezione a croce dovrà misurare 50x50 mm.

Testa piana per ricevere il battipalo;

Punta lavorata al tornio per agevolare la penetrazione del dispersore nel terreno.

Per le connessioni dei dispersori di profondità con il dispersore verticale si utilizzeranno morsetti passanti, corpo e bulloneria M10x30mm in acciaio ramato, sezione 30x4mm, dove sarà possibile collegare corde fino a 10 mm di diametro o piatti fino a 40 mm.

conduttore piatto

I conduttori piatti utilizzati per la captazione e le calate dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche dovranno essere in acciaio dolce zincato a caldo, sezione 30x3mm.

morsetto di derivazione a croce

Tipo ZF, corpo in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione. Bulloneria M8x25.

Dimensioni: 60x60x2.5mm

Il morsetto realizzerà contemporaneamente l'incrocio e l'ancoraggio piatti fino a 30 mm per mezzo della basetta piatta prevista di 4 fori di fissaggio da 10mm di diametro.

piastra per collegamento equipotenziale

In acciaio inox – AISI 304 o ZF zincata a calda per immersione dopo lavorazione. Dimensione 280x40x5mm.

Fori di ancoraggio: n°2 da 13 mm di diametro con interasse dalle estremità di 17.5 mm e di 25 mm dai bordi.

Fori di derivazione: n°6+6 da 13 mm di diametro con interasse tra di loro di 35mm e posti su due file parallele poste a interasse di 13.5 mm dai bordi e 23 mm tra loro.

squadretta d'ancoraggio delle calate

In acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, spessore della lamiera 3 mm. Dimensioni 40x75x50 mm

canalina in vetroresina

Canalina in vetroresina per la protezione dai contatti diretti con le calate, lunghezza 3 m, con cavalletto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione per l'ancoraggio a parete della canalina.

corda di rame nudo

Dati tecnici:

Rame elettrolitico CU - ETP 99,9% secondo norme UNI 5649-88

Stato superficiale: nudo o rivestito (stagnato)

Stato fisico: crudo o ricotto

Tolleranza: secondo norme CEI 7-1/1977

Caratteristiche: secondo tabelle UNEL 014

NOTE TECNICHE

CAVI E CONDUTTORI

ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono 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, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone

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), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-70 e 35023-70.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

0,75 mmq , per circuiti di segnalazione e telecomando;

2,5 mmq , 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 kW;

4 mmq , per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI:

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori di neutro

può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8;

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE:

La sezione dei conduttori di protezione non deve essere inferiore al valore ottenuto con la formula:

$$Sp = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

con:

Sp = sezione del conduttore di protezione (mmq)

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A)

T = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s)

K = coefficiente, il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e dalle temperature iniziali e finali

I valori di K possono essere desunti dalle Tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8/5.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, in alternativa alla formula sopra riportata, possono essere desunte dalla Tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8/5 art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme CEI 64-8/5 relative i conduttori di protezione.

PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI:

I cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti in conformità alle norme CEI 20-22;

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta, con i minimi di seguito indicati:

sezione minima (mmq)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (rame) 16 (ferro zinco)
- non protetto contro la corrosione 25 (rame) 50 (ferro zinco)
- protetto meccanicamente secondo norme CEI 64-8/5 art. 543.1

CANALIZZAZIONI

A meno che non si tratti di installazioni volanti, i conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Negli impianti si devono rispettare le prescrizioni qui appresso riportate.

TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante, sia per i percorsi sotto intonaco che per gli

attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve 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 deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono 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 a secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione con impiego di opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurvi corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso 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, inamovibili, se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni, devono essere disposti in modo da non risultare soggetti ad influenze dannose, in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I tubi da incasso dovranno essere in materiale isolante autoestinguente, pieghevole, conformi alla normativa CEI EN 50086-2-2 e dovranno essere di colori diversi secondo il tipo di impianto per il quale sarà utilizzato:

Nero: identificazione linee di distribuzione e forza;

Verde: identificazione linee telefoniche;

Bianco: identificazione cavi coassiali per computer;

Azzurro: identificazione linee citofonia e videocitofonia;

Blu: identificazione linee di distribuzione luce ed energia solare;

Marrone: identificazione linee luce d'emergenza ed allarme;

Lilla: identificazione linee filodiffusione e hi-fi.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono 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).

All'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di acqua, gas e altre tubazioni entranti nell'edificio, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE NEI LOCALI DA BAGNO

Per evitare tensioni particolari provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio, una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale, che colleghi fra loro tutte le masse estranee 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 devono essere realizzate in conformità a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringano il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio, nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori, si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

2,5 mmq (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;

4 mmq (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

COORDINAMENTO IMPIANTO DI PROTEZIONE CON I DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

L'impianto elettrico dei locali interessati dovrà essere provvisto di un impianto di protezione coordinato con gli interruttori con relè differenziale, che assicurino l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficiente, deve essere osservata la seguente relazione:

$$Z_t \leq 50/I_d$$

dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione, Z_t l'impedenza dell'anello di Guasto.

PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra (o impedenza dell'anello di guasto) e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando macchine o apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzioni o installazioni: apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto, la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433.

In particolare, i conduttori devono 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, devono 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 devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$(I^2 t) < K^2 s^2$$

norme CEI 64-8, art. 434.4.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso 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.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica $I^2 t$, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

IMPIANTO AUTOMATICO DI RIVELAZIONE E SEGNALE ALLARME INCENDIO

Gli impianti automatici di rivelazione e di segnalazione d'incendio hanno come obiettivo primario la salvaguardia della vita umana e la riduzione dei danni che possono essere causati da un incendio.

Per rendere possibile l'evacuazione immediata delle persone e l'intervento dei soccorritori si deve agire molto prima della fase di flash-over (fase di incendio generalizzato o di non ritorno), quando le temperature sono relativamente basse e l'incendio non si è ancora esteso a tutti i locali.

L'avvertimento dell'insorgere di un incendio permette di intervenire subito e, cosa più importante ai fini dell'evacuazione delle persone, consente di ridurre il tempo di percezione del pericolo consentendo un'azione tempestiva.

La protezione attiva contro l'incendio ha una rilevante importanza in fase progettuale in quanto deve garantire, in caso di principio d'incendio, il maggior tempo possibile per l'evacuazione dei locali e la salvaguardia dei beni al loro interno.

L'impianto di rivelazione automatica d'incendio oggetto di questo progetto dovrà essere

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

realizzato utilizzando:

Centrale di controllo;
Rivelatori di fumo puntiformi e ottici lineari;
Punti manuali di segnalazione (pulsanti a rottura vetro);
Pannelli luminosi e acustici di allarme a suono pulsante.

NORME DI RIFERIMENTO

L'impianto di rivelazione incendio dovrà essere costruito secondo quanto previsto dalla norma UNI 9795 ultima edizione; tale norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni di seguito elencate.

UNI 7546-16: Segni grafici per segnali di sicurezza

UNI 11224: controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendio

UNI EN 13501-1: classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua

CEI EN 50200: metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

I componenti dei sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio sono specificati nella norma UNI EN 54 e in particolare:

centrale di controllo e segnalazione (UNI EN 54-2);

dispositivi sonori di allarme incendio (UNI EN 54-3);

alimentazioni (UNI EN 54-4);

rilevatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7);

rivelatori ottici lineari (UNI EN 54-12);

punti di allarme manuali (UNI EN 54-11).

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le norme CEI e UNI come previsto dall'articolo 2 della Legge 1 marzo 1968, n. 186.

L'esecuzione delle opere, tenendo presente l'utilizzo finale e le richieste specifiche richieste dal cliente, sarà subordinata alla perfetta osservanza di tutte le Norme, Leggi, Decreti, Regolamenti, contenuti nelle disposizioni emanate dagli enti preposti e vigenti alla data di esecuzione delle opere.

In particolare si dovranno osservare:

Norma CEI 64-8 ultima edizione

Norma UNI 9795

Norma CEI 79-3

Norma CEI EN 50132-7 (79-10)

Tabelle CEI – U.N.E.L.

Legge 1 marzo 1968, n. 186

Legge N°791 del 18/10/1977 (garanzia della sicurezza del materiale elettrico)

Inoltre dovrà essere sempre garantita:

Protezione contro i contatti diretti tramite involucri isolanti;

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Protezione contro i contatti indiretti attraverso l'utilizzo di materiale a doppio isolamento o per mezzo di dispositivi che interrompono l'alimentazione elettrica in caso di guasto (interruttori differenziali coordinati con la resistenza dell'anello di guasto)

Protezione contro le sovracorrenti e i corto circuiti tramite interruttori magnetotermici e/o fusibili.

SUDDIVISIONE IN SETTORI

L'impianto sarà realizzato utilizzando una centrale a microprocessore e le zone saranno suddivise seguendo i seguenti criteri:

Le zone devono essere delimitate in modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio d'incendio.

Ciascuna zona deve comprendere non più di un piano del fabbricato.

La superficie a pavimento di ciascuna zona non deve essere maggiore di 1600 m².

I rivelatori installati in spazi nascosti devono essere provvisti di segnalazione luminosa visibile.

Se una medesima linea di rivelazione serve più zone o più di 32 punti, la linea deve essere ad anello chiuso e dotata di opportuni dispositivi di isolamento in grado di assicurare che un corto circuito non impedisca la segnalazione di allarme per più di una zona.

I segnali provenienti da punti di segnalazione manuale devono essere individuabili separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici.

CENTRALE DI CONTROLLO

La centrale di controllo dell'impianto di rivelazione incendio dovrà essere conforme alla norma UNI EN54 pt. 2 e 4.

Nella centrale dovranno essere identificabili i segnali provenienti dai punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici.

La centrale dovrà essere installata in posizione facilmente accessibile e protetta per quanto possibile dal pericolo d'incendio diretto e da danneggiamenti meccanici.

Alla centrale di rivelazione dovranno far capo sia i rilevatori automatici sia i punti manuali di segnalazione; l'allarme dovrà poter essere remotizzato tramite combinatore telefonico.

La centrale deve essere installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni. Dette operazioni devono poter essere eseguite in loco.

Il numero massimo di punti in conformità alla normativa EN54-2 dovrà essere di 512 punti per singolo microprocessore sino ad un massimo di 2048 con 4 microprocessori. La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile. La centrale dovrà inoltre permettere la gestione separata della rivelazione gas con segnalazioni su tre livelli grazie ad apposito modulo di interfaccia.

ALIMENTAZIONI

Il sistema di alimentazione dovrà essere conforme alla norma UNI EN 54-4. In caso di mancanza dell'alimentazione primaria dalla rete pubblica una batteria di accumulatori ermetici dovrà alimentare l'impianto automaticamente in un tempo non superiore a 15 secondi.

L'alimentazione di riserva dovrà essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema per un tempo non inferiore a 72 ore, sia nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria sia in caso di anomalie assimilabili.

L'alimentazione di riserva dovrà altresì garantire il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme per almeno 30 min a partire dall'emissione degli allarmi.

RIVELATORI OTTICI LINEARI DI FUMO

I rivelatori ottici lineari devono essere conformi alla UNI EN 54-12.

Per rivelatore ottico lineare di fumo si intende un dispositivo di rivelazione incendio che utilizza l'attenuazione e/o i cambiamenti di uno o più raggi ottici.

L'area a pavimento massima sorvegliata da un rivelatore lineare non può essere maggiore di 1600 m². La larghezza dell'area coperta indicata convenzionalmente come massima non deve essere maggiore di 15 m.

L'installazione rispetto al piano di copertura deve essere compresa entro il 10% dell'altezza del locale da proteggere.

I locali di notevole altezza dovranno essere controllati da rilevatori lineari di fumo del tipo a barriera, composti da un trasmettitore che proietta un raggio di luce infrarossa verso un ricevitore che ne rileva l'intensità. Nel caso in cui particelle di fumo sprigionate da un incendio oscurassero il raggio di luce, il sistema andrà in allarme.

Il trasmettitore ed il ricevitore dovranno essere installati come indicato nel manuale d'installazione fornito dalla ditta produttrice ed in particolare ad una distanza non inferiore a 30 cm da travature ed ostacoli (vedi particolari sulla tavola PS01 allegata).

Si raccomanda di effettuare simulazioni d'inizio d'incendio dal vero. In ogni caso è richiesta una simulazione strumentale in accordo con le procedure indicate da ciascun fabbricante.

RILEVATORI PUNTIFORMI DI FUMO

Il rivelatore di fumo ottico analogico reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti.

Il rivelatore di fumo ottico analogico sarà in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc. Il rivelatore ottico di fumo trasmetterà un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche. La risposta del rivelatore (attivazione) sarà chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventerà fissa in caso di allarme.

Il rivelatore avrà un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avverrà attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmetterà alla centrale un valore analogico

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione

I rilevatori devono essere conformi a quanto specificato nella norma UNI EN 54-7.

I rilevatori di fumo devono essere installati in modo che non possano essere influenzati da:

velocità dell'aria normalmente maggiore di 1 m/s;

velocità dell'aria occasionalmente maggiore di 5 m/s.

Il numero di rilevatori deve essere determinato in modo che non vengano superati i valori riportati nei prospetti 3 e 4 della norma UNI 9795.

Prospetto 3 (UNI 9795)

Posizionamento rilevatori puntiformi di fumo su soffitti con inclinazione (α) rispetto all'orizzontale $>20^\circ$ e senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
	6,5	6,5	6,5	AS ^{b)}
Vedere punto 3.6 figura 5° norma UNI 9795				
Applicazioni Speciali				

Prospetto 4 (UNI 9795)

Posizionamento rilevatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con inclinazione rispetto all'orizzontale $\alpha \leq 20^\circ$ e senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (m)			
	h≤6	6<h≤8	8<h≤12	12<h≤16
Inclinazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
20° ≤ α ≤ 45°	7	7	7	AS ^{b)}
α > 45°	7,5	7,5	7,5	AS ^{b)}
Vedere punto 3.6 figura 5° norma UNI 9795				
Applicazioni Speciali				

La distanza tra i rilevatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che non siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore a 1 m.

Allo stesso modo devono esserci almeno 0,5 m tra i rilevatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 15 cm.

Le massime distanze verticali ammissibili fra i rilevatori ed il soffitto (o la copertura) dipendono dalla forma di questo e dall'altezza del locale sorvegliato, come specificato nel prospetto 5 (UNI 9795):

Prospetto 5 (UNI 9795)

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Distanze dal soffitto (o dalla copertura) dei rivelatori puntiformi di fumo

Altezza locale (m)	del	Distanza dell'elemento sensibile al fumo dal soffitto (o dalla copertura) In funzione della sua inclinazione rispetto all'orizzontale					
		$\alpha \leq 15^\circ$		$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$		$30^\circ < \alpha$	
		min cm	max cm	min cm	max cm	min cm	max cm
$h \leq 6$		3	20	20	30	30	50
$6 < h \leq 8$		7	25	25	40	40	60
$8 < h \leq 10$		10	30	30	50	50	70
$10 < h \leq 12$		15	35	35	60	60	80

L'altezza dei rivelatori di fumo puntiformi rispetto al pavimento non deve essere maggiore di 12 m (fino a 16 m applicazioni speciali).

Nella protezione dei locali, allo scopo di evitare ostacoli al passaggio del fumo, nessuna parte di macchinario e/o impianto, e eventuale merce in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al di sotto di ogni rivelatore.

DISPOSITIVI DI ALLARME ACUSTICI E LUMINOSI

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

dispositivi di allarme posti nella centrale ed in grado di dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;

dispositivi di allarme distribuiti, posti all'esterno della centrale;

dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento.

I dispositivi a) e b) devono essere sempre presenti, quelli ausiliari c) sono invece facoltativi (UNI EN 54-2).

I dispositivi acustici esterni alla centrale devono essere conformi alla norma UNI EN 54-3.

Le segnalazioni acustiche e ottiche devono essere chiaramente identificate e riconoscibili, il loro intervento deve essere concepito in modo di evitare rischi di panico; tali dispositivi devono essere di tipo autoalimentato o essere alimentati dalla centrale di comando utilizzando cavi resistenti all'incendio in conformità alla norma CEI 20-36.

Il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB al di sopra del rumore ambientale.

La percezione acustica da parte degli occupanti di locali deve essere compresa fra 65 dB e 120 dB.

PULSANTI A ROTTURA VETRO

I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio devono essere presenti all'interno di ciascuna zona sorvegliata e dovranno essere almeno 2 (UNI 9795).

In ciascun settore deve essere installato un numero di punti manuali di segnalazione tale che

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

almeno uno possa essere raggiunto da ogni punto della zona sorvegliata con un percorso non maggiore di 30 m.

Alcuni dei punti di segnalazione manuale devono essere installati lungo le vie di esodo e in ogni caso in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I pulsanti a rottura vetro dovranno essere conformi alla norma UNI EN 54-11, del tipo riarmabile costituiti da una scatola in plastica di colore rosso ed andranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad una altezza compresa tra 1 e 1.6 m.

I pulsanti manuali dovranno essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

Ciascun punto di segnalazione manuale dovrà essere indicato con apposito cartello (UNI 7546-16).

ELETTROMAGNETE

Gli elettromagneti verranno impiegati per mantenere aperte le porte tagliafuoco e per chiuderle automaticamente in caso di allarme, a seguito dei comandi effettuati dalla centrale di rivelazione automatica d'incendio.

L'elettromagnete, cessata la segnalazione d'allarme sarà nuovamente in grado di poter attrarre la relativa porta tagliafuoco. I magneti saranno dotati a bordo di pulsante di sblocco per facilitare interventi di manutenzione o di pulizia.

CONNESSIONI VIA CAVO

I cavi devono essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici, con caratteristiche come indicate dal fabbricante. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti deve essere di 0,5 mm².

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale pericolo.

I loop di rivelazione devono avere percorsi dei cavi studiati in modo tale che possa essere danneggiato solo un ramo dell'anello.

Le interconnessioni devono essere eseguite:

con cavi in posa sotto strato di malta o sotto pavimento;

con cavi in tubi a vista;

con cavi a vista, provvisti di guaina e posati in modo da scongiurare danni accidentali.

NON SONO AMMESSE LINEE "VOLANTI".

IMPIANTO TVCC

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

L'impianto sarà realizzato con 6 telecamere posizionate come da planimetria di progetto.

Si dovranno usare n°6 Telecamere a colori day-night con illuminatore ad infrarossi e alimentazione 12 Vcc.

Le telecamere dovranno essere collegate a un monitor LCD posizionato all'interno dell'ufficio come visibile in planimetria.

Il video registratore digitale (DVR) dovrà essere dotato di software "motion capture" in modo tale che la registrazione avvenga solo in presenza di movimento.

PRIVACY E AUTORIZZAZIONI

Si rammenta che in materia di videosorveglianza occorre rispettare il Provvedimento 8 aprile 2010 del Garante per la protezione dei dati personali (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 99 del 29 aprile 2010).

Per l'installazione di tali impianti in luoghi di lavoro occorre altresì autorizzazione da parte dell'Ispettorato sul Lavoro.

CAVI

Per il collegamento delle telecamere si dovranno utilizzare cavi composti RG 59 + 2x1 mm² (segnale video + alimentazione elettrica).

REQUISITI ESSENZIALI DEL SISTEMA VIDEO

Le prestazioni non dovranno essere inferiori a quanto sotto riportato ed in ogni caso, qualora non espressamente evidenziato, valgono come caratteristiche peculiari dell'intero sistema quelle riportate da specifica che esprimono le prestazioni minime che il sistema dovrà avere.

Il sistema dovrà essere in grado di acquisire ed elaborare almeno 100 immagini al secondo e per alcune prestazioni arrivare a 400 IPS;

Le immagini dovranno poter essere acquisite e registrate alla risoluzione minima di 384x288, e 768x576 Pixels come valore di risoluzione massima

È necessaria una segnalazione d'allarme locale e remota non appena si verificherà la perdita di un segnale video

Dovrà essere possibile utilizzare camere a colori o in bianco/nero

Il sistema dovrà essere in grado di differenziare la qualità delle immagini visualizzate dal vivo rispetto a quelle archiviate

Analogamente, il sistema dovrà essere in grado di differenziare la qualità delle immagini trasmesse rispetto a quelle archiviate e a quelle visualizzate dal vivo

Dovrà essere possibile archiviare immagini ad un certo valore di compressione video (e relativa qualità)

Le immagini visualizzate dovranno essere sempre al massimo della qualità e definizione

Il sistema "activity detection" dovrà essere configurabile in modo da essere reso immune a variazioni rapide o troppo lente. Variazioni rapide sono ad esempio cambi di luce; dovrà essere presente un parametro nella configurazione dell'activity detection che permetterà di impostare il valore in unità di tempo della variazione rapida. Variazione lenta è ad esempio la neve che si deposita al terreno; anche in questo caso dovrà essere disponibile un parametro che permetta la taratura in unità di tempo della variazione lenta

Dovranno essere presenti almeno tre livelli di sensibilità di activity detection

Ogni telecamera dovrà poter avere parametri configurabili in maniera indipendente dalle altre camere

Dovrà essere presente un parametro per l'eliminazione di eventuali "disturbi" ossia la possibilità di eliminare piccole rilevazioni di movimento

Dovranno essere presenti filtri antidisturbo contro agenti atmosferici (neve, pioggia, ecc.) variazioni di luce naturale o artificiale (sole, fari, ombre, ecc.)

Dovrà essere presente una visualizzazione grafica degli oggetti, persone, animali, ecc. interessati da movimento tramite puntini colorati.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Al verificarsi di qualsiasi evento e/o allarme, dovrà essere possibile associare le seguenti funzioni:

Registrazione su hard disk

Segnalazione acustica a mezzo di uscita audio

Commutazione delle uscite ausiliarie

Controllo dei preposizionamenti delle telecamere brandeggiabili con protocollo standard tramite la porta RS232. I protocolli minimi supportati devono essere: Vicon, Sensormatic SpeedDome/DeltaDome, Bosch Autodome, Panasonic, Star Micronics, Pelco (P e D), Kalatel Cyberdome, JVC serie TK-C67x, Alec Dragon, Samsung, VCL (protocollo VCL), Ernitec (protocollo ERNA), Vision (protocollo 360)

Dovrà essere possibile impostare diversi livelli di priorità degli allarmi generati. La gestione delle uscite ausiliarie dovrà poter essere impostabile nei tempi di apertura/chiusura su valori minimi di 1 secondo. Dovrà essere presente una funzione che blocca lo stato del relè al verificarsi della condizione di allarme, solo l'operatore, con un'operazione manuale tramite la GUI, potrà riportare il relè nella condizione a riposo. Il sistema dovrà permettere per singola telecamera la configurazione per fasce orarie su base settimanale delle registrazioni, dell'activity detector, degli allarmi e degli accessi degli operatori. L'accesso all'utilizzo del server dovrà essere autenticato da nome utente e password, con autorizzazioni diversificabili anche in base a fasce orarie.

Il sistema di elaborazione delle immagini dovrà garantire inoltre le seguenti caratteristiche/funzioni: -controllo video in tempo reale delle immagini -discriminazione di agenti atmosferici di disturbo -discriminazione di variazioni di luce naturale e/o artificiale -discriminazione di oggetti di dimensioni non interessanti -risoluzione minima delle aree di activity detection fino a 1 pixel (1x1). -gestione avanzata degli allarmi -segnalazione d'allarme in tempo reale all'operatore locale e remoto -archiviazione e ricerca delle immagini per una post visione delle cause d'

Allarme-supervisione a distanza tramite rete LAN/WAN

SISTEMA OPERATIVO

Il sistema operativo ed il videoregistratore dovranno essere in grado di registrare contemporaneamente tutte le immagini ricevute dalle telecamere. La compressione delle immagini avverrà sfruttando algoritmi in grado di comprimere e memorizzare tra immagini successive. Il grado di compressione sarà determinato da:

soglia d'intervento della variazione che genera il delta della registrazione

qualità dell'immagine registrata

Entrambi saranno impostati dall'operatore e potranno essere disabilitati.

Il sistema dovrà utilizzare applicativi di Activity Detection (sensibilizzazione di zone d'interesse) per il calcolo del delta rispetto all'immagine precedente.

VELOCITÀ REGISTRAZIONE

La velocità di registrazione globale non dovrà essere inferiore a 25 fotogrammi al secondo per ogni telecamera collegata. 100 fotogrammi al secondo ripartibili separatamente per ogni telecamera collegata e garantire la registrazione per ogni singola telecamera alla risoluzione di 720x576 pixel su tutte le telecamere.

La registrazione sarà attivata:

Manualmente dall'operatore, selezionando la telecamera interessata.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Su ingresso d'allarme.

Attraverso l'Activity Detection.

Per ogni telecamera in funzione delle fasce orarie per i giorni feriali e festivi (un calendario interno sarà impostato per le festività) .

ESPORTAZIONE IMMAGINI

L'esportazione delle immagini ricercate consentirà la visualizzazione su un qualsiasi personal computer alla risoluzione minima di 640x480 pixel. Dovrà essere garantita, in ogni caso, l'inalterabilità delle immagini attraverso l'utilizzo di firma digitale o di altri accorgimenti (funzioni "Watermark") per individuare tentativi di alterazione delle immagini.

La videoregistrazione avverrà su hard disk o supporti aventi prestazioni almeno uguali in termini di archiviazione, ricerca e sicurezza dei dati.

Il taglio dell'Hard Disk non sarà inferiore a 300 GB; il file system dovrà comunque garantire l'utilizzo dei sistemi di tecnologia RAID 5 per un potenziale spazio disco disponibile pari almeno ad 1000 GB.

Una volta occupato tutto lo spazio sull'hard disk, le nuove immagini andranno automaticamente a sovrascrivere le più vecchie.

Il backup dei dati registrati e il salvataggio di filmati dovrà essere possibile su unità rimovibili e senza interrompere la registrazione. Allo stesso modo dovrà avvenire la visualizzazione delle immagini esportate; una porzione dell'hard disk sarà riservata a tale attività.

Il backup dei dati registrati e il salvataggio di filmati dovrà essere possibile su unità connesse alla rete dati, quali ad esempio unità RAID, servers eccetera, con protocollo TCP/IP senza interrompere la registrazione. Allo stesso modo dovrà avvenire la visualizzazione delle immagini esportate; una porzione dell'hard disk sarà riservata a tale attività.

Dovrà essere garantita l'impossibilità di cancellazione e di alterazione volontaria o involontaria delle immagini contenute nell'unità di archiviazione; in particolare l'operatore non dovrà avere la possibilità di accedere ai files memorizzati su disco o accedere alle funzioni di basso livello del sistema operativo (cancellazione file, formattazione disco ecc.).

Dovrà essere possibile il ritocco digitale delle immagini agendo sul contrasto, sulla luminosità e saturazione. Dovrà essere possibile attivare la funzione zoom digitale e la stampa delle immagini sia localmente che da remoto.

PARTIZIONAMENTO DELL'HARD DISK

Il sistema prevederà la possibilità di creare partizioni sull'hard disk in modo da poter memorizzare le immagini in modo differenziato distinguendole nelle tipologie "Time Lapse", "Prime" e "Allarme".

Prime

Le immagini verranno salvate al 100% di immagini al tasso massimo della registrazione regolato per quella telecamera. L'operatore avrà la totale flessibilità nella configurazione della qualità (e nel formato) delle immagini sottoposte a memorizzazione.

Time lapse

Le immagini verranno salvate al 100% di un'immagine occasionale ed in seguito verranno registrati solamente i cambiamenti successivi nell'immagine fino alla registrazione l'immagine seguente al 100%. Ciò permetterà al video clip sottoposto a memorizzazione di

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

registrare un grande periodo di tempo rendendo minimo il rischio di non registrazione delle informazioni importanti. L'operatore avrà la totale flessibilità nella configurazione della qualità (e nel formato) delle immagini sottoposte a memorizzazione.

Allarme

Questo settore registrerà solamente le immagini associate a eventi di allarme.

L'operatore avrà la totale flessibilità nella configurazione della qualità (e nel formato) delle immagini sottoposte a memorizzazione.

Ogni partizione dell'hard disk sarà gestita dal sistema in modo differente.

In tale modo sarà possibile differenziare la capacità di memorizzare delle informazioni in modo che agendo sulla qualità dell'immagine e sui tassi di registrazione sia possibile l'ottimizzazione dell'hard disk.

Il videoregistratore effettuerà automaticamente la configurazione del partizionamento dell'hard disk, assegnando un equo tasso di storage per ogni telecamera in ciascun settore. Sarà comunque possibile modificare manualmente la distribuzione dello spazio sull'hard disk per un'ottimizzazione personalizzata della capacità di memorizzazione.

Sfruttando la funzione "Fixed Allocation" sarà possibile configurare manualmente la quantità della capacità di memorizzazione che si vorrà ripartire per ogni settore e per ogni telecamera collegata.

FUNZIONALITÀ PENTAPLEX

Il videoregistratore digitale fornirà contemporaneamente ed in tempo reale prestazioni di registrazione, riproduzione, visualizzazione, archiviazione e trasmissione delle immagini video e dei segnali audio ad esse associati.

FORMATI DI COMPRESSIONE DELLE IMMAGINI

Compressione Hardware Wavelet e DeltaWavelet

Gli algoritmi di compressione di ultima generazione Wavelet e DeltaWavelet forniranno un rapporto di compressione delle immagini molto elevato pur garantendo un alto livello della qualità delle immagini senza ricorrere ad immagini artefatte come ad esempio prelevando e riutilizzando frammenti di altre immagini. Il sistema di compressione hardware, consentirà ai videoregistratori la capacità di processare in tempo reale le immagini ad alta risoluzione provenienti da telecamere non sincronizzate.

Compressione DeltaWavelet per la Trasmissione

Per la trasmissione delle immagini, i videoregistratori faranno affidamento su un algoritmo di aggiornamento condizionale basato su tecnologia Wavelet per ottenere immagini di alta qualità a fronte di una banda passante molto piccola. DeltaWavelet sarà basato sugli algoritmi MPEG4 e fornirà livelli di qualità delle immagini ottimali in proporzione alla banda passante disponibile.

La dimensione di un file compresso con l'algoritmo DeltaWavelet saranno di circa 0,6 kB in bassa risoluzione, mentre aumenterà fino a 4 kB per le immagini registrate alla maggiore risoluzione PAL (720x576 pixels).

REGISTRAZIONE PRE-MOTION E PRE-ALLARME

Il videoregistratore digitale sarà in grado di registrare automaticamente da 4 secondi a 15 minuti le immagini ed i suoni che precedono un allarme o un evento activity. Questa prestazione non

richiederà una programmazione particolare e non influirà sulle prestazioni delle altre funzioni del sistema.

RICERCA DELLE IMMAGINE REGISTRATE

Senza interruzione della registrazione e della copia di backup delle immagini o interferenza nella visualizzazione dal vivo sarà possibile ricercare immagini registrate per ora, data e singola telecamera. La registrazione sarà rappresentata graficamente in modo da rendere il più agevole possibile la ricerca delle immagini e identificare l'evento che ha eventualmente attivato la registrazione ed i periodi di mancanza del segnale video. Sarà disponibile un tool grafico nel sistema per consentire la correzione dei colori e il miglioramento delle immagini mosse o disturbate.

MATRICE VIDEO E MULTIPLEXER

La telemetria per il controllo di telecamere equipaggiate di brandeggio o di tipo dome dovrà supportare i principali protocolli esistenti. La movimentazione, delle posizioni predefinite (preset), il richiamo automatico delle stesse, il controllo del fuoco, zoom e iris saranno gestiti da software di sistema sia in locale che da remoto. La titolatrice consentirà di visualizzare le didascalie in sovrimpressione sulle uscite video.

ACTIVITY DETECTION

Con questa funzione sarà possibile la registrazione e la trasmissione solamente quando un certo numero di pixel delle immagini riprese verrà eccitato, ovvero quando si avvertirà un movimento che risponde a criteri della configurazione. Il sistema sarà in grado di attivare la registrazione in contemporanea di tutte le telecamere facenti parte dell'area interessata dall'evento.

L'activity detector sarà impostabile con modalità e aree sensibili diverse per ogni telecamera: la scansione avverrà in tempo reale. I parametri che determineranno l'attivazione sono diversi. - Zone di activity, almeno 16 per ogni telecamera collegata. All'interno dell'area sensibile verranno configurate zone che avranno ognuna un evento correlato. -Ad ogni zona sarà possibile associare una sensibilità diversa.

In funzione della sensibilità sarà impostato il livello di intervento dell'activity. Il livello di intervento dell'activity sarà quindi determinato dal superamento di alcuni valori legati alla variazione dei pixel interessati, i parametri saranno indicati per una funzionalità minima di activity detection.

A queste si aggiungeranno alcune funzioni derivate:

antiabbagliamento

posizionamento (disorientamento della telecamera)

mancanza di segnale video

MOTION DETECTION NEURALE

Con questa funzione sarà possibile gestire ambienti di ripresa anche molto impegnativi, quali gli ambienti esterni ove le variazioni di luminosità, neve, vento, pioggia ecc. riducendo drasticamente i falsi allarmi e/o la perdita di eventi.

Il motion detector neurale dovrà adattarsi dinamicamente alle mutate condizioni ambientali e analizzare le immagini in funzione della dimensione dell'oggetto, della direzione, della durata e velocità dello stesso.

Deve essere in grado, una volta riconosciuti uno o più oggetti in movimento, di tracciarne graficamente il percorso.

Percorsi e zone di interesse multiple devono essere programmabili per ogni singola telecamera, in modo che la registrazione avvenga solo se l'oggetto in movimento compia il percorso predefinito.

FASCE ORARIE DEL MOTION DETECTOR

L'unità di elaborazione digitale dell'immagine dovrà permettere la configurazione per fasce orarie a discrezione dell'operatore: il numero di fasce orarie giornaliere non dovrà essere inferiore a 8. Dovrà essere possibile diversificare le fasce orarie di registrazione giornalmente, settimanalmente, giorni festivi, ecc. ed indicarne i giorni e le ore di registrazione per ciascuna telecamera attiva.

Questo fattore risulta di fondamentale importanza per ciò che concerne la creazione di un vero e proprio sistema di sicurezza in quanto per trovare la migliore configurazione del sistema sarà necessario diversificare le programmazioni per esempio fra il giorno e la notte.

RILEVAZIONE DI PERMANENZA

Con questa funzione sarà possibile riconoscere le variazioni che avvengono in una determinata scena di ripresa, come ad esempio quando un oggetto viene introdotto o tolto in modo permanente, allertando l'operatore.

LOG DI SISTEMA, ACCOUNT E SICUREZZA

Il file Log consentirà di tenere traccia degli eventi principali e sarà consultabile da una apposita maschera di visualizzazione che riporta data, operatore, e una breve descrizione del tipo di evento.

Il sistema sarà dotato di user account list così da consentire che ogni operatore abbia il proprio identificativo e le relative autorizzazioni, protette da password individuali, a svolgere o meno le varie funzionalità del sistema. Nei diritti operatore è selezionabile la voce diritti alla connessione remota.

Tutti i parametri inseriti in fase di configurazione dell'impianto e le personalizzazioni fatte dall'operatore potranno essere salvate su supporti esterni e richiamate per il ripristino del sistema.

Saranno previste funzioni per la sovrascrittura automatica periodica delle immagini registrate. L'intervallo minimo impostabile tra due cancellazioni dovrà essere 1 ora. Per ogni telecamera è prevista una funzione di oscuramento (Privacy Zones) per garantire il rispetto della privacy.

GESTIONE ALLARMI

Gli eventi d'allarme richiameranno l'attenzione dell'operatore con una segnalazione ottico-acustica e produrranno l'inserimento dell'evento nella lista degli allarmi. Il segnale acustico potrà essere tacitato in attesa di essere acquisito.

La segnalazione dovrà essere gestita dall'operatore con assoluta priorità rispetto a tutte le altre informazioni in arrivo sul monitor.

L'allarme genererà una chiamata anche verso il sistema centrale dal quale sarà possibile controllare la gestione degli allarmi e/o acquisirli direttamente.

A seguito dell'evento d'allarme sarà possibile forzare manualmente le uscite.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

VIDEOREGISTRATORE DIGITALE

I videoregistratori avranno la funzione di interfaccia intelligente tra le postazioni di controllo e le telecamere poste in campo. Saranno dotati di software activity detection. Ognuno di essi dovrà controllare da 4 a 16 telecamere con le seguenti funzioni:

- controllo della singola telecamera e trasmissione delle immagini a postazione di controllo.
- registrazione degli eventi rilevati da tutte le telecamere connesse per un certo periodo di tempo.
- rilevamento automatico di emergenze e trasmissione degli allarmi alle postazioni di controllo da 1 a 4 uscite video ad alta impedenza;
- 4, 8 o 16 uscite;
- 4, 8 o 16 ingressi per contatti d'allarme con isolamento da sovratensioni garantito fino a 5KV;
- il videoregistratore dovrà essere contenuto in un armadio formato rack 19" 4U; l'unità di calcolo dovrà poter essere in grado di effettuare l'elaborazione su tutti i canali video in ingresso;
- dovranno poter essere connessi altoparlanti per la segnalazione di allarme;
- la tensione di alimentazione dovrà essere di 110/230Vca 50Hz; la temperatura di funzionamento dovrà poter essere compresa tra 0 a 40 °C;
- le immagini dovranno poter essere acquisite e registrate con una risoluzione 768x576 Pixels;
- sarà necessaria la generazione di una segnalazione d'allarme non appena il sistema rileverà la perdita di un segnale video; dovrà essere possibile collegare sia telecamere a colori che in bianco/nero;
- il sistema dovrà prevedere la differenziazione della qualità dell'immagine a monitor rispetto a quella archiviata (differenti livelli di qualità); dovrà essere possibile archiviare immagini ad un prescelto valore di compressione video;
- le unità di elaborazione dovranno possedere ingressi video BNC Loophrough.

Le principali caratteristiche tecniche dell'unità di videoregistrazione sono:

- Mobile: 19" Rack Mount 4U (vers.16 ingressi) 19" Rack Mount 4U (vers. 8 e 16 ingressi), desktop (vers. 8 e 4 ingressi)
- Alimentazione: 110/220Vca (standard) -16, 8 o 4 ingressi video loopthrough
- Risoluzione immagine: 768x576 Pixels in formato PAL
- Algoritmi di compressione: Wavelet, DeltaWavelet e Mpeg4
- Velocità di registrazione: da 100 IPS a 400IPS
- Storage: da 1000GB -Protocollo di comunicazione TCP-IP
- Scheda di rete incorporata -Trasmissione immagini su LAN, WAN
- Connessione Client-Server -Fino ad 8 fasce orarie giornaliere con programmazioni differenziate
- Supervisione Remota -4, 8 o16 Ingressi di allarme & 4, 8 o 16 Uscite ausiliarie a relè

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Messaggi d'avviso (video, vocali o sonori) ed immagine in full screen per telecamere allarmate -
Porte seriali: RS232 e USB 2.0

Porta stampante: 1 standard -Porte PS2: mouse e tastiera -Porta Ethernet: 1 porta di velocità
fino a 1 Gbit -RJ45 – autosensitive

CONTROLLO ACCESSI AREA SAP

L'Area SAP è un locale ubicato nella struttura del nuovo Hangar JSF al piano terra dello stesso.
Il locale è destinato principalmente allo storage temporaneo di PDR classificati SAP o "inquinati"
da informazioni SAP.

Il locale è utilizzabile, limitatamente ad una sua parte interna, anche allo svolgimento di
"discussioni" a carattere classificato SAP.

L'accesso principale deve essere singolo e la porta deve avere caratteristiche di resistenza
all'effrazione pari alla classe 5 con sistema di apertura collegabile ad un sistema di controllo
accessi elettronico, non necessita di isolamento acustico particolare in quanto la zona di
discussione è posta internamente alla area SAP in questione.

L'Area SAP prevede un portellone da utilizzare in caso si debbano stipare nella parte "storage"
dei componenti voluminosi.

Tale Portellone deve essere apribile solo dall'interno e deve essere allarmato e collegato al
sistema di antintrusione ed accesso della stessa area SAP.

Questo consentirebbe di aprire il portellone tramite badge di accesso autorizzato (il cui lettore
ovviamente deve essere posto nella parte interna) che disabiliti il sensore magnetico di
apertura.

Predisposizioni per i sistemi di sicurezza:

N° 2 prese LAN in prossimità della porta di ingresso, lato esterno, per collegamento lettore di
badge e telefono IP;

N°2 prese LAN in prossimità del portellone di carico, lato interno, per collegamento lettore di
badge e telefono IP;

N° 1 presa LAN in prossimità della zona di antistante la porta di accesso alla SAP, ad altezza
opportuna per collegamento telecamera IP;

Predisposizione per collegamento elettrico e LAN di una centralina di antintrusione e controllo
accessi all'interno dell'area SAP in prossimità della porta di accesso con relative predisposizioni
di collegamento ai lettori di badge sopra riportati i quali dovranno avere una predisposizione di
collegamento ai relè di apertura porta di accesso e portellone di carico.

L'impianto in oggetto sarà composto da:

Centralina di controllo (PCU: Premise Control Unit), livello di prestazione 2 secondo EN 50131

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO - 4° REPARTO - 10° DIVISIONE
PROGRAMMA J.S.F. - INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CONNESSI AL "PHASE-IN" DEL
VELIVOLO F-35 PRESSO L'AEROBASE DI MARISTAER GROTTAGLIE (TA)
Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici - Progetto Definitivo

Connessione Ethernet 10/100 Mb, trasmissione dati IP (prot. SIA XSIA CID), configurabile tramite browser WEB con protocollo sicuro https a 128 bit.

Sensore di movimento a doppia tecnologia Infrarossi/Microonde.

Elettroserratura comandata tramite lettore di badge provvista di contatto magnetico per allarme di apertura forzata.

Pannello di comando sistema anti-intrusione.

PC Monitoring area SAP con visualizzazione grafica dei sensori SO tipo Microsoft Windows 7 Idoneo software per il monitoraggio anti-intrusione e controllo accessi.

Lettore di Smart Card (badge):

lettore di prossimità

tastierino numerico e lettore di impronte digitali

sistema anti-manomissione

protezione da lettura accidentale tastierino

collegamento dati alla PCU con crittografia min a 128 bit

conness. ethernet 10/100 Mb con prot sicuro crittografato min 128 bit

Telecamera IP HD a colori day-night in alluminio ottica varifocale 4-9 mm 36 LED IR

Telefono IP

Presa dati tipo RJ45 cat. 6 per collegamento apparati sistema con centrale PCU

GESTIONE DELL'IMPIANTO DOMOTICO

Compatibile con il software ETS, consente la gestione del sistema e il riporto di stato delle apparecchiature in campo. Anch'esso andrà configurato da tecnico specializzato.

Cavi

Il cavo da utilizzare per il sistema di controllo degli edifici Konnex deve essere marcato KNX (o EIB) e deve essere del tipo YCYM 1x2x0,8 mm² o YCYM 2x2x0,8 mm², composto rispettivamente da una coppia o due coppie di conduttori twistati; tensione di prova: 4 kV.

Può essere disposto adiacente al cavo energia fino a 400 V ed è indicato per montaggio sporgente o incassato, per la disposizione in tubi, in ambienti asciutti ed all'aperto, purché protetti dall'irraggiamento solare diretto.

Nel caso di una sola coppia il colore dei fili è rosso-nero, nel caso vi sia la seconda coppia il colore di questa è giallo-bianco.

Tipo cavo

YCYM 1x2x0,8mm² o YCYM 2x2x0,8mm²

Disposizione cavo: incassata, in superficie, sporgente Lunghezza di una linea (diametro conduttore: 0,8 mm): max 1000 m (incluse tutte le derivazioni)

Distanza fra due dispositivi bus: max 700 m

Distanza tra un dispositivo bus e l'alimentatore max 350 m

Certificazioni Certificazione KNX o EIB

Porta usb

Dispositivo per il collegamento di un PC ad un sistema bus KNX, tramite un connettore a 9 poli Sub-D o connettore USB.

Il dispositivo può essere connesso in qualunque punto della rete Konnex.

Utilizzando software opportuni, consente la parametrizzazione, la diagnosi e la supervisione del sistema

Alimentatore linea bus knx

Dispositivo per generare e controllare la tensione di sistema necessaria per una linea bus; il dispositivo può integrare una bobina di accoppiamento al bus oppure la bobina può essere esterna all'alimentatore.

La bobina integrata evita interferenze tra l'alimentazione ed i telegrammi circolanti sul bus; il tasto di reset integrato permette di riportare i componenti della linea alimentata al loro stato iniziale.

Tensione d'uscita: tensione di protezione SELV, $29 V_{cc} \pm 1V_{cc}$.

Corrente d'uscita: sufficiente ad alimentare i dispositivi collegati al bus, l'alimentatore deve essere protetto contro il corto circuito.

3 LED per indicare: sovraccarico (rosso), stato di normale servizio (verde), stato di reset (rosso).

Modulo 4 ingressi analogici

Ingresso binario per la lettura dello stato di contatti puliti (privi di potenziale); la tensione di lettura è fornita direttamente dal dispositivo (SELV). Lo stato del contatto è trasmesso mediante telegrammi sul bus KNX. Il numero di ingressi è specifico del dispositivo. Questi dispositivi consentono di interfacciare in un impianto bus KNX tutti quei dispositivi tradizionali che forniscono informazioni mediante contatti puliti: sensori di allarme, interruttori e pulsanti, termostati ecc. Lo stato degli ingressi viene mostrato nella parte frontale dell'apparecchio da LED, illuminati in corrispondenza della chiusura dei contatti. In dipendenza dei diversi programmi applicativi, ogni canale può essere configurato in modo da realizzare funzioni diverse tutte controllabili attraverso l'interfaccia KNX: comando on/off, comando on/off monostabile, l'invio ciclico di telegrammi di stato, ecc. La linea bus è collegata tramite morsetto bus.

Rivelatore di presenza

Il rivelatore di presenza si applica sull'unità di accoppiamento BCU, sul terminale d'uscita/unità di accoppiamento BCU e sull'unità di accoppiamento BCU/ Dimmer. Il rivelatore di presenza si utilizza per la commutazione e/o per la regolazione di luminosità costante e/o per l'attivazione di impianti HKL (riscaldamento, condizionamento e ventilazione). Il sensore può attivare o disattivare un sistema di controllo HKL indipendentemente dal sistema di controllo dell'illuminazione. Mediante ulteriori oggetti si può realizzare la regolazione di luminosità costante. Grazie alla funzione di segnalazione integrata il sensore può rilevare il movimento entro un determinato periodo di tempo e di integrare il sensore in sistemi di segnalazione. Tramite tre potenziometri posti sul retro del Rilevatore di presenza oppure con l'ausilio dei parametri di ETS2 è possibile impostare il ritardo di tempo e la sensibilità del crepuscolare. Il campo di rilevamento può essere adattato alle condizioni ambientali mediante la lamina acclusa al sensore.

Regolatore dimmer

Il regolatore di luminosità/dimmer è un dispositivo adatto per il montaggio su guida DIN all'interno di quadri di distribuzione. Si collega all'EIB mediante un terminale di connessione bus. Viene utilizzato per commutare e regolare apparecchi illuminanti con regolatori elettronici con ingresso di controllo 0-10 V. Il dispositivo opera in modo passivo; ovvero l'uscita 0-10 V funziona come una resistenza controllata.

L'alimentazione è fornita dal regolatore elettronico controllato. In combinazione con il sensore di luminosità, può essere utilizzato come un controllore a 2 canali per la regolazione continua della luminosità negli uffici. Non richiede alimentazione supplementare. Per ciascun canale viene utilizzato un contatto del relé per la commutazione del circuito luce.

Sensore di luminosità

Il sensore di luminosità acquisisce i valori di misura per la regolazione automatica del modulo dimmer.

Si utilizza per monitorare la luminosità all'interno o all'esterno di edifici con lo scopo di controllare per es. l'illuminazione delle stanze. L'alimentazione del Sensore avviene tramite trasformatore. La luminosità acquisita mediante una fotocella viene convertita in un segnale 0 ... + 10 V DC che è disponibile sui morsetti E1 ... e GND. Il sensore di luminosità è adatto per il montaggio all'interno o all'esterno di edifici (montaggio sporgente a parete o a soffitto). L'ingresso cavi è a tenuta stagna tramite un pressacavo PG 7. Il dispositivo è dotato di una membrana di compensazione della pressione che impedisce la formazione di condensa all'interno del dispositivo stesso.

IMPIANTO ANTI-ANIMALI

Ultrasuoni

I repellenti ad ultrasuoni per roditori emettono onde sonore ad alta frequenza tra i 32000 e 62000 Hz per creare un ambiente ostile.

Si tratta di un sistema meno invasivo delle trappole, più sicuro dei veleni e completamente inaudibile per le persone e gli animali domestici.

A differenza di trappole e veleni i repellenti ad ultrasuoni riducono al minimo il contatto umano con questi animali portatori di malattie, inoltre non ci sono roditori morti da smaltire.

Gli ultrasuoni hanno frequenza troppo elevata per essere ascoltati dall'orecchio umano (il padiglione auricolare non può vibrare abbastanza veloce).

Le persone possono sentire i suoni che vanno da 20 a 20.000 Hz, mentre i cani e i gatti possono udire frequenze fino a 27.000 Hz. Altri animali come i topi possono udire frequenze superiori. Queste frequenze sono espresse in "Hertz", definito come l'unità pari ad un ciclo al secondo.

Gli ultrasuoni respingono i roditori, sottoponendoli a un intenso stress uditivo. A differenza di trappole e veleni, gli ultrasuoni non uccidono i roditori ma hanno la capacità di fornire una riduzione a lungo termine nella popolazione con la creazione di un ambiente ostile che li scoraggia a infestarlo.

Non appena i roditori vengono colpiti dagli ultrasuoni entrano in uno stato di forte stress che può

scompare solo allontanandosi dalla causa.

In caso contrario gli ultrasuoni colpiscono il sistema neurovegetativo dell'animale, con effetti di stordimento, nausea, perdita di appetito, diminuzione della prolificità e in casi estremi shock.

Molti insetti come vespe, ragni, maggiolini ed api percepiscono le vibrazioni degli ultrasuoni mentre pulci e zecche che non sono fornite di apparato uditivo, subiscono una specie di pressione che causa loro effetto ipnotico ed immobilità.

Per l'allontanamento dei volatili gli ultrasuoni sono soddisfacenti se usati direttamente entro un'area specificata abbastanza ridotta. Per quanto concerne il flash bianco, funziona bene a patto che gli uccelli lo guardino. Lo strobo infatti non è efficace in relazione al flash emesso ma è l'intensità della luce ad avere effetto sui volatili in quanto la loro vista è migliore di quella umana di 8 ingrandimenti, così da rimanere momentaneamente accecato e quindi invogliato ad abbandonare l'area.

Diffusori sonici

Identificare la specie di volatile potenzialmente infestante è indispensabile perchè i suoni registrati hanno fondamento biologico e il loro effetto dissuasivo è indicato quasi sempre per un'unica specie: è possibile abbinare i suoni di specie diverse ma ovviamente deve essere presente quello più adatto ad impaurire la specie più infestante in quel territorio.

I suoni riprodotti devono essere molto fedeli e solitamente si tratta di versi di pericolo, di paura o di predatori della specie in questione.

Le prime volte eseguire la sequenza sonora a tutto volume con brevi periodi di intervallo. Solitamente dopo un periodo di 15-20 gg di trattamento con il volume al massimo o decrescente gli uccelli abbandoneranno la zona.

Per i suoni aggiuntivi alternare questi con i versi specifici ogni 7-12 gg e selezionare periodicamente la modalità casuale (random) ogni 5-7 gg sempre per evitare che gli uccelli possano abituarsi ai suoni.