

**“APPALTO PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E REALIZZAZIONE
DEI LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL BLOCCO Q , PRESIDIO OSPEDALIERO DI
MONSERRATO”**

CUP: G35D1100030002

CIG: 2464960556

CAPITOLATO PRESTAZIONALE E SPECIALE D'APPALTO

(articolo 53, comma 2, lettera c) e comma 3, del decreto legislativo n. 163 del 2006)

(articolo 53, comma 4 del decreto legislativo n. 163 del 2006)

(articolo 54, del decreto legislativo n. 163 del 2006)

(articoli 45, comma 1, e 140, del Regolamento generale, d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554)

		<i>euro</i>
a	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	2.377.200,00
b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	47.544,00
c	Corrispettivo per la progettazione	130.955,00
A	Totale appalto (a + b + c)	2.555.699,00
B	Somme a disposizione dell'amministrazione	475.301,00
A + B	Totale progetto	3.031.000,00

Il Direttore del Servizio Tecnico
Ing. Valter Cossellu

*I progettisti
del progetto preliminare*
Ing. Carlo Bernardini
Ing. Luca Demontis

Il responsabile del procedimento
Ing. Valter Cossellu

Sommario

PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

TITOLO I – Definizione economica e rapporti contrattuali

Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

- Art. 1 Oggetto dell'appalto
- Art. 2 Ammontare dell'appalto
- Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto
- Art. 4 Categorie dei lavori
- Art. 5 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

- Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto
- Art. 7 Documenti che fanno parte del contratto
- Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto
- Art. 9 Fallimento dell'appaltatore
- Art. 10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere
- Art. 11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione
- Art. 12 Convenzioni europee in materia di valuta e termini

Capo 3 - TERMINI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE

- Art. 13 Termini per la progettazione
- Art. 14 Ritardo nella progettazione esecutiva
- Art. 15 Consegna e inizio dei lavori
- Art. 16 Termini per l'ultimazione dei lavori
- Art. 17 Proroghe
- Art. 18 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori
- Art. 19 Sospensioni ordinate dal R.U.P.
- Art. 20 Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione
- Art. 21 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma
- Art. 22 Inderogabilità dei termini di progettazione esecutiva e di esecuzione
- Art. 23 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini
- Art. 24 Mancata approvazione della progettazione esecutiva

Capo 5 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

- Art. 25 Lavoro a corpo
- Art. 26 Eventuali lavori a misura
- Art. 27 Eventuali lavori in economia
- Art. 28 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Capo 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

- Art. 29 Divieto di anticipazione
- Art. 30 Pagamento del prezzo per la progettazione esecutiva
- Art. 31 Pagamenti in acconto
- Art. 32 Pagamenti a saldo
- Art. 33 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto
- Art. 34 Ritardi nel pagamento della rata di saldo
- Art. 35 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo
- Art. 36 Anticipazione del pagamento di taluni materiali
- Art. 37 Cessione del contratto e cessione dei crediti

Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE

- Art. 38 Cauzione provvisoria
- Art. 39 Cauzione definitiva
- Art. 40 Riduzione delle garanzie
- Art. 41 Obblighi assicurativi a carico dell'impresa
- Art. 42 Assicurazione della progettazione esecutiva

Capo 7 - DISPOSIZIONI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE

- Art. 43 Variazione dei lavori
- Art. 44 Varianti per errori od omissioni progettuali

Art. 45 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

- Art. 46 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza
Art. 47 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere
Art. 48 Piano di sicurezza e di coordinamento
Art. 49 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento
Art. 50 Piano operativo di sicurezza
Art. 51 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

- Art. 52 Subappalto
Art. 53 Responsabilità in materia di subappalto
Art. 54 Pagamento dei subappaltatori

Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

- Art. 55 Accordo bonario e transazione
Art. 56 Definizione delle controversie
Art. 57 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera
Art. 58 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

- Art. 59 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione
Art. 60 Termini per il collaudo
Art. 61 Presa in consegna dei lavori ultimati

Capo 12 - NORME FINALI

- Art. 62 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
Art. 63 Obblighi speciali a carico dell'appaltatore
Art. 64 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione
Art. 65 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati
Art. 66 Terre e rocce da scavo
Art. 67 Custodia del cantiere
Art. 68 Cartello di cantiere
Art. 69 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto
Art. 70 Tracciabilità dei pagamenti
Art. 71 Spese contrattuali, imposte, tasse

ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA

- Allegato A – Elementi principali della composizione dei lavori
Allegato B – Riepilogo degli elementi principali del contratto
Allegato C – Elaborati integranti il progetto a base di gara
Allegato D – Cartello di cantiere

TITOLO II – Definizione tecnica dei lavori non deducibile da altri elaborati

PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F);
- Decreto n. 81 del 2008 (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);
- Regolamento generale (decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici);
- d.P.R. n. 34 del 2000 (decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34 - Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici);
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 7 e 8 del d.P.R. n. 554 del 1999);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestante la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i),

allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266;

- attestazione SOA: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione del decreto d.P.R. 25 gennaio 2000, n. 34.

PARTE PRIMA
Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto integrato

1. L'oggetto dell'appalto consiste nella progettazione esecutiva e nell'esecuzione dei lavori, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di offerta, necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2, alle condizioni di cui al comma 3.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: **PROGETTAZIONE ESECUTIVA E REALIZZAZIONE DEI LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL BLOCCO DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI MONSERRATO;**
 - b) descrizione sommaria: procedura aperta per i servizi di progettazione esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, esecuzione dei lavori delle opere di completamento relative al Blocco Q del Policlinico Universitario di Monserrato previa acquisizione del progetto definitivo in sede di offerta
 - c) ubicazione: MONSERRATO (CA).
3. Sono comprese nell'appalto:
 - a) l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto a base di gara con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza, nonché degli elaborati e della documentazione di cui alla lettera b);
 - b) la redazione, prima dell'esecuzione di cui alla lettera a), **della progettazione definitiva ed esecutiva** della revisione e del completamento della progettazione da redigere a cura dell'appaltatore nel rispetto dell'articolo 93, comma 5, del Codice dei contratti e degli articoli da 35 a 45 del Regolamento generale, in quanto applicabili, **in conformità al progetto preliminare posto a base di gara** dalla Stazione appaltante e da approvare da parte di quest'ultima prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'articolo 13, comma 6; nel seguito del presente contratto ogni qualvolta ricorrano le parole «progettazione esecutiva» si intende la prestazione di cui alla presente lettera b).
4. La progettazione definitiva ed esecutiva, la revisione della progettazione ed il completamento della progettazione e l'esecuzione dei lavori sono sempre e comunque effettuate secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 70, comma 4:
 - a) il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è il seguente: 2464960556;
 - b) il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è il seguente: G35D11000030002.

Art. 2. Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

		<i>Importi in euro</i>	
Num.		<i>Colonna 1)</i>	
		A corpo	TOTALE
a.1	Importo esecuzione lavori	2.377.200,00	2.377.200,00
a.2	Oneri per attuazione piani di sicurezza	47.544,00	47.544,00
a.1 + a.2	Importo dell'appalto di esecuzione	2.424.744,00	2.424.744,00
b	Corrispettivo per progettazione	130.955,00	130.955,00
a.1+a.2+b	IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO		2.555.699,00

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma dei seguenti importi:
 - a) importo per l'esecuzione dei lavori di cui al comma 1, rigo a.1, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara;
 - b) importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza di cui al comma 1, rigo a.2, alle condizioni di cui al comma 3. Questo importo non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008.

- c) importo del corrispettivo per la progettazione definitiva ed esecutiva di cui al comma 1, rigo b, al netto del ribasso di gara ai sensi del comma 4.
3. L'importo di cui al comma 1, rigo a.2, relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008.
4. L'importo di cui al comma 1, rigo b, a titolo di corrispettivo per la progettazione è soggetto al ribasso di gara, offerto dall'aggiudicatario, in applicazione dell'articolo 53, commi 2 e 3, del Codice dei contratti e dell'articolo 2 del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223, convertito dalla legge 4 agosto 2006, n. 248.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **“a corpo”** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, e degli articoli 45, comma 6, del Regolamento generale.
2. L'importo della contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. Il ribasso percentuale sui lavori offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al comma 4.
4. I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizionali o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono:
- ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.1, per l'importo netto determinato ai sensi dell'articolo 2, comma 2, lettera a);
 - agli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza e di coordinamento nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.2, per l'importo determinato a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali
 - al corrispettivo per la progettazione esecutiva di cui all'articolo 2, comma 1, rigo b, per l'importo netto determinato ai sensi dell'articolo 2, comma 2, lettera c).
6. Fatte salve le ipotesi di cui all'articolo 13, comma 4, i vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, restano invariati anche dopo la presentazione e l'approvazione della progettazione esecutiva.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 3 del d.P.R. n. 34 del 2000 e in conformità all'allegato «A» al predetto d.P.R., i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali **«OG1» - EDIFICI CIVILI ED INDUSTRIALI**”.
2. L'importo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui al comma 1, al netto dell'importo/degli importi della/e categoria/e scorporabile/i di cui al comma 2, ammonta ad euro 1'312'944,00 (incidenza sul totale del 54,15%) comprensivo degli oneri per la sicurezza.
3. Ai sensi degli articoli 72, 73 e 74 del Regolamento generale, le parti di lavoro appartenenti alla/e categoria/e diversa/e da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nel bando di gara e riportate nel seguito. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa aggiudicataria, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente Capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:
- ai sensi dell'articolo 74, comma 2, del Regolamento generale, i lavori appartenenti alla/e categoria/e generale/i nonché alla/e categoria/e specializzata/e rientrante/i nell'elenco di cui all'articolo 72, comma 4, del Regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la pertinente categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo. Qualora l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di raggruppamento temporaneo, non possieda i requisiti per la/e predetta/e categoria/e, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come da subappaltare. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati come segue:

<i>Declaratoria:</i>	<i>categoria</i>	<i>Importo</i>	<i>Classifica</i>	<i>% sul totale</i>
1) Impianti tecnologici	OG11	1'111'800,00	III	45,85%

Art. 5. Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, all'articolo 45, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 159 del Regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto e all'articolo 43 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

n.	Descrizione dei gruppi (e sottogruppi) di lavorazioni omogenee	Importi in euro	
		Totale	Incidenza %
1	Opere edili nuove realizzazioni	597.724,00	24,65 %
2	Opere edili di adeguamento	215.220,00	8,87 %
3	Opere strutturali	500.000,00	20,62 %
4	Impianti di regolazione	299.064,00	12,33 %
5	Ascensori	221.340,00	9,13 %
6	Impianto termoidraulico	235.824,00	9,73 %
7	Impianti elettrico	340.170,00	14,03 %
8	Impianti rete dati e telefonia	15.402,00	0,64 %
	TOTALE	2.424.744,	100,00 %

Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - b) il presente Capitolato speciale, comprese le tabelle allegare allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto posto a base di gara, come elencati nell'allegato «C»;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del Regolamento generale;
 - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35, 37 e 38;
 - i) il Piano di qualità di costruzione e installazione di cui all'articolo 19, comma 4, redatto dall'appaltatore ai sensi dell'articolo 45, comma 4, del Regolamento generale;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
 - c) il Regolamento generale approvato con d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile;
 - d) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati.
3. Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati presentati dall'aggiudicatario in sede di offerta.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto posto a base di gara per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 71, comma 3, del Regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata redazione della progettazione esecutiva e la successiva immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9. Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici delle progettazioni definitiva ed esecutiva e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE

Art. 13.00. Prescrizioni preliminari alla progettazione

Al fine di rispettare le indicazioni previste nel Progetto preliminare fornito dall'Amministrazione aggiudicatrice, il Progetto definitivo e quello esecutivo, eseguiti rispettivamente dagli offerenti e dal soggetto aggiudicatario, dovranno tener conto oltre che alle normative vigenti e ai vincoli presenti, anche ai seguenti principi:

- garantire la celere messa in funzione dei nuovi reparti, consentendo di acquisire tutti nullastata necessari;
- ridurre il tempo di progettazione ed esecuzione dell'opera;
- garantire l'accesso e la piena funzionalità del Policlinico universitario durante l'esecuzione dei lavori;
- minimizzare i costi di realizzazione e di gestione;
- garantire la sostenibilità dell'intervento;

Dovranno essere adottate tecnologie costruttive e materiali consoni alle finalità dell' opera. Amministrazione aggiudicatrice, dopo la pubblicazione del bando, metterà a disposizione dei partecipanti l'accessibilità ai luoghi per l'esecuzione delle indagini, in forma preventiva alla consegna delle offerte, che dovranno contenere il progetto sino al livello "Definitivo", come disciplinato dagli artt. da 25 a 34 del D.P.R. n. 554 del 21/12/1999 e dettagliato all'Art. 12 successivo.

Art. 13.01. Elaborati costituenti il progetto preliminare

Il progetto preliminare con la documentazione di gara è reso disponibile dall'Ente Appaltante, Azienda Ospedaliero Universitaria di Cagliari.

Art. 13.02. Elaborati supplementari al progetto preliminare

Sono stati inoltre sviluppati alcuni elaborati supplementari che contengono informazioni maggiormente approfondite sulle soluzioni strutturali impiantistiche previste

- elaborati supplementari - strutture;
- elaborati supplementari - antincendio
- elaborati supplementari - impianti

I citati elaborati potranno essere utilizzate come supporto nella redazione del progetto definitivo, la congruità delle soluzioni previste potranno essere utilizzate dall'offerente nel predisporre il progetto definitivo. Le informazioni i essi contenute dovranno essere tassativamente verificate in fase di progettazione definitiva, sotto la completa responsabilità del offerente.

Art. 13.03. Fasi di progettazione e di intervento

1. Al fine di rispettare le indicazioni e le metodologie d'intervento previste nella documentazione allegata al progetto preliminare fornito dall'Amministrazione aggiudicatrice, i progetti definitivi e quello esecutivo, eseguiti rispettivamente dal concorrente e dall'aggiudicatario definitivo, dovranno tener conto della necessità di adottare delle scelte di tecnologie costruttive e di materiali consoni all'ambiente in cui si opera.

2. A tale scopo si potranno eseguire indagini specialistiche - nella fase della progettazione definitiva da consegnare in sede di offerta - non invasive sui manufatti, atte alla miglior conoscenza fisico-materica degli stessi e alla determinazione delle condizioni dello stato di fatto dell'area d'intervento, rispetto alle indicazioni del progetto preliminare. L'Amministrazione aggiudicatrice, dopo la pubblicazione del bando, metterà a disposizione dei partecipanti l'accessibilità ai manufatti per l'esecuzione delle suddette indagini, in forma preventiva alla consegna delle proposte-offerte che dovranno contenere il progetto sino al livello **Definitivo** come disciplinato dagli artt. da 25 a 34 del D.P.R. n. 554 del 21/12/1999.

Art. 13.04. Progettazione definitiva ed esecutiva

I successivi gradi di progettazione devono essere sviluppati coerentemente ai contenuti del progetto preliminare posto a base di gara e deve avvenire con un costante coordinamento con il Responsabile del Procedimento, e con la committenza.

Il progetto definitivo dovrà essere redatto sulla base del progetto preliminare e delle linee guida fornite dalla committenza. Il progetto definitivo dovrà essere composto dai documenti specificati all'Art. 8 allegato XXI al D.Lgs 163/2006, da quanto previsto dagli artt. da 25 a 34 D.P.R. 554/1999 e da tutti gli altri documenti necessari ad ottenere l'approvazione del progetto da parte degli organi competenti.

Il progetto esecutivo elaborato coerentemente con le indicazioni del progetto e composto dai documenti prescritti dall'Art. 19 allegato XXI al D.Lgs 163/2006. I tempi elaborazione del progetto non dovranno superare i 30 giorni dall'approvazione del progetto definitivo.

Art. 13.05. Contenuti tecnici del Progetto Definitivo

Gli elaborati e la documentazione richiesta in fase di offerta del progetto definitivo sono quelli previsti all'Art. 8 allegato XXI al D.Lgs 163/2006 e dagli artt. da 25 a 34 del D.P.R. n. 554 del 21/12/1999 per il livello della progettazione definitiva. In conformità a quanto stabilito all'Art. 93, comma 4 del D.Lgs n. 163/2006, il progetto definitivo contenuto nell'offerta, dovrà rispettare i seguenti criteri e prescrizioni:

dovrà essere sviluppato ad un livello tale da fornire gli approfondimenti tecnici atti ad individuare compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, degli obiettivi, delle prescrizioni, delle condizioni, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti nel progetto preliminare ed in particolare nella Relazione Tecnica e in quella Illustrativa e nel presente Capitolato Speciale Prestazionale; deve contenere tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni. Il progetto definitivo dovrà essere composto dai seguenti elaborati e di quanto altro prescritto nel Disciplinare di gara:

Relazione generale, descrittiva dei criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonché delle caratteristiche dei materiali prescelti;

Relazioni specialistiche, con eventuali elaborati e schemi grafici;

Rilievi dello stato di fatto delle aree e di eventuali reti presenti in sottosuolo entro l'area dell'intervento,

Elaborati grafici, nelle opportune scale, descrittivi delle principali caratteristiche delle opere e delle soluzioni architettoniche adottate, delle superfici, dei volumi, degli impianti da realizzare e dei particolari costruttivi;

Calcoli delle strutture e degli impianti;

Elenco dei prezzi unitari;

Computo metrico estimativo che riporti tutte le lavorazioni, le forniture, le prestazioni e gli oneri con le relative descrizioni, dimensioni e quantità,

Cronoprogramma;

Linee guida per la stima degli oneri per la sicurezza dei cantieri.

Art. 13.06. Termini per la progettazione esecutiva

1. Dopo la stipulazione del contratto il R.U.P. ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla progettazione esecutiva previo adeguamento del progetto definitivo alle esigenze dell'Ente Appaltatore. In applicazione analogica degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 129, commi 1 e 4, del Regolamento generale e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti, il R.U.P. può emettere il predetto provvedimento anche prima della stipulazione del contratto qualora il mancato avvio della progettazione determini un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti; in tal caso nell'ordine di servizio sono indicate espressamente le motivazioni che giustificano l'immediato avvio della progettazione.
2. Qualora il provvedimento di cui al comma 1 non sia emesso o non pervenga all'appaltatore entro 10 (dieci) giorni dalla stipulazione del contratto, lo stesso si intende comunque emesso e l'ordine si intende impartito e ricevuto alla data di scadenza del predetto termine.
3. La progettazione esecutiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo; eventuali variazioni quantitative o qualitative non hanno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto posto a base di gara. E' fatto salvo esclusivamente quanto previsto al comma 4.
4. Durante la progettazione esecutiva il progettista deve coordinarsi con il soggetto o l'organo di validazione e di verifica di cui all'articolo 112 del Codice dei contratti, mediante confronti costanti in modo da minimizzare i rischi di verifica negativa al fine di redigere la progettazione esecutiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali posti a base di gara.
5. La progettazione esecutiva completa in ogni sua parte, unitamente agli eventuali studi, indagini e verifiche supplementari, deve essere consegnata alla Stazione appaltante entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento del provvedimento di cui al comma 1 e, in assenza di questo, dalla scadenza del termine di cui al comma 2.
6. La progettazione esecutiva è approvata dalla Stazione appaltante, sentito il progettista del progetto posto a base di gara, entro 10 (dieci) giorni dalla sua presentazione da parte dell'appaltatore, previa la dovuta verifica ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti; l'avvenuta approvazione è comunicata tempestivamente all'appaltatore a cura del R.U.P.

Art. 14. Ritardo nella progettazione esecutiva

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 23, comma 1, nel caso di mancato rispetto del termine per la consegna

della progettazione esecutiva previsto dall'articolo 13, comma 5, per ogni giorno naturale di ritardo viene applicata la penale nella misura di cui al comma 2.

2. La penale è determinata nella misura pari allo 0,8 per mille (euro zero e centesimi ottanta ogni mille) dell'importo contrattuale.
3. Non concorrono alle penali e pertanto non concorrono al decorso dei termini, i tempi necessari a partire dalla presentazione della progettazione esecutiva completa alla Stazione appaltante, fino all'approvazione da parte di quest'ultima. I termini restano pertanto sospesi per il tempo intercorrente tra la predetta presentazione, l'acquisizione di tutti i pareri, nulla osta o atti di assenso comunque denominati, da parte di qualunque organo, ente o autorità competente, nonché all'ottenimento della verifica positiva ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti, e la citata approvazione definitiva, sempre che i differimenti non siano imputabili all'appaltatore o ai progettisti dell'appaltatore.

Art. 15. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la comunicazione dell'approvazione della progettazione esecutiva di cui all'articolo 13, comma 6, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta comunicazione che deve altresì contenere la convocazione dell'appaltatore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 129, commi 1 e 4, del Regolamento generale e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti, qualora il mancato inizio dei lavori determini un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 46 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 16. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **150 (centocinquanta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Il termine per ultimare i lavori di cui al comma 1 è il valore posto a base di gara; il termine contrattuale vincolante è determinato applicando al termine di cui al comma 1 la riduzione percentuale in ragione dell'offerta di ribasso sullo stesso termine, presentata dall'aggiudicatario in sede di gara; il cronoprogramma dei lavori di cui al comma 3 è automaticamente adeguato di conseguenza, in ogni sua fase, mediante una riduzione proporzionale di tutti i tempi previsti. Il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 21 è redatto sulla base del termine contrattuale per ultimare i lavori, ridotto ai sensi del presente comma.

Art. 17. Proroghe

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 16, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 16.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45

giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 16, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 16, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

Art. 18. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del Regolamento generale.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 21.

Art. 19. Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 18, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 16, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento

del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Art. 20. Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,8 per mille (euro zero e centesimi ottanta ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 15, comma 2 oppure comma 3;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 15, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

Art. 21. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Ai sensi dell'articolo 45, comma 10, del Regolamento generale, entro 10 (dieci) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto posto a base di gara; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
4. Ai sensi dell'articolo 45, comma 4, del Regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, prima dell'inizio dei lavori, a redigere e consegnare al direttore dei lavori, per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione, che deve prevedere, pianificare e programmare le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano deve altresì definire i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Art. 22. Inderogabilità dei termini di progettazione ed esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell'attività di progettazione esecutiva:
 - a) la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, già previsti nel presente Capitolato speciale o che l'appaltatore o i progettisti dell'appaltatore ritenessero di dover effettuare per procedere alla progettazione esecutiva, salvo che si tratti di adempimenti imprevisi ordinati esplicitamente dal R.U.P. per i quali è concessa la proroga ai sensi dell'articolo 13, comma 8;
 - b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;

- c) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i progettisti che devono redigere o redigono la progettazione esecutiva.
2. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
 3. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
 4. Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione la mancata o la ritardata consegna della progettazione esecutiva alla Stazione appaltante, né gli inconvenienti, gli errori e le omissioni nella progettazione esecutiva.
 5. Le cause di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 17, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 18, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 20, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 23.

Art. 23. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per la presentazione della progettazione esecutiva ai sensi dell'articolo 13, comma 5, superiore a 10 (dieci) giorni naturali consecutivi, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti, per grave inadempimento dell'appaltatore, senza necessità di messa in mora, diffida o altro adempimento.
2. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.
3. La risoluzione del contratto ai sensi del comma 2 trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
4. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 20, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 3.
5. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

Art. 24. Mancata approvazione della progettazione esecutiva

1. Qualora la progettazione esecutiva redatta a cura dell'appaltatore non sia ritenuta meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore medesimo. In tal caso nulla è dovuto all'appaltatore per le spese sostenute per la progettazione esecutiva.
2. Non è meritevole di approvazione la progettazione esecutiva:

- a) che si discosti dalla progettazione posta a base di gara in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi dello stesso progetto a base di gara;
 - b) che sia in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
 - c) che sia redatto in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
 - d) che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustri compiutamente i lavori da eseguire o li illustri in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
 - e) nel quale si riscontrino errori od omissioni progettuali come definite dal Codice dei contratti;
 - f) che, in ogni altro caso, comporti una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione a base di gara;
 - g) che, per ragioni imputabili ai progettisti che l'hanno redatta, non ottenga l'acquisizione di tutti i pareri, nulla osta o atti di assenso comunque denominati, da parte di qualunque organo, ente o autorità competente, oppure non consegua la verifica positiva ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti.
3. Non è altresì meritevole di approvazione la progettazione esecutiva che non ottenga la verifica positiva ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti e dell'articolo 46 del Regolamento generale, in quanto applicabile, oppure che non ottenga i prescritti pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati il cui rilascio costituisca attività vincolata o, qualora costituisca attività connotata da discrezionalità tecnica, il mancato rilascio di tali pareri sia imputabile a colpa o negligenza professionale del progettista.
4. In ogni altro caso di mancata approvazione della progettazione esecutiva, per cause non imputabili all'appaltatore, la Stazione appaltante recede dal contratto e, in deroga a quanto previsto dall'articolo 134 del Codice dei contratti, all'appaltatore sono riconosciuti i seguenti importi:
- a) le spese contrattuali sostenute, ai sensi dell'articolo 112 del Regolamento generale;
 - b) le spese per la progettazione esecutiva come determinate in sede di aggiudicazione;
 - c) altre spese eventualmente sostenute e adeguatamente documentate, comunque in misura non superiore a quanto previsto dall'articolo 9, comma 1, del capitolato generale d'appalto.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 25. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella di cui all'articolo 5, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 26. Eventuali lavori a misura

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 42 o 43, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 45, comma 9, del Regolamento generale, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 44, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

Art. 27. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di varianti, è effettuata con le modalità previste dall'articolo 153 del Regolamento generale, come segue:
 - a) per quanto riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e la mano d'opera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, ove non specificatamente dichiarate dall'aggiudicatario in sede di giustificazione delle offerte anormalmente basse, sono convenzionalmente determinate rispettivamente nella misura del 13% (tredici per cento) e del 10% (dieci per cento).
3. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte in economia della tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati alle medesime condizioni di cui al comma 1, senza l'applicazione di alcun ribasso.

Art. 28. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 29. Anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.

Art. 30. Pagamento del corrispettivo per la progettazione esecutiva

1. Ai sensi dell'articolo 140, comma 5, del Regolamento generale, la Stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo contrattuale per la progettazione esecutiva con le seguenti modalità:
 - a) un primo acconto, pari al 50 % (cinquanta per cento) entro 15 (quindici) giorni dalla consegna dei lavori di cui all'articolo 15;
 - b) un secondo acconto, pari al 25 % (venticinque per cento) entro i successivi 30 (trenta) giorni;
 - c) il saldo, entro i successivi 30 (trenta) giorni.
2. I pagamenti di cui al comma 1 sono subordinati alla regolare approvazione della progettazione esecutiva redatta a cura dell'appaltatore e, anche dopo la loro erogazione, restano subordinati al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali.
3. Qualora la progettazione esecutiva sia stata eseguita da progettisti dipendenti dell'appaltatore o facenti parte del suo staff tecnico ai sensi dell'articolo 18, comma 7, del d.P.R. n. 34 del 2000, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato a favore dell'appaltatore, in tal caso trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 31, comma 8.
4. Sul corrispettivo della progettazione esecutiva non è prevista alcuna ritenuta di garanzia.
5. Qualora la progettazione esecutiva sia stata eseguita da progettisti non dipendenti dell'appaltatore, comunque non facenti parte del suo staff tecnico ai sensi dell'articolo 18, comma 7, del d.P.R. n. 34 del 2000, ma indicati o associati temporaneamente ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato direttamente a favore dei progettisti, ai sensi dell'articolo 53, comma 3-bis, del Codice dei contratti, previa presentazione della fattura fiscale da parte di questi ultimi.
6. Il pagamento di cui al comma 5 è subordinato all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 70 in materia di tracciabilità dei pagamenti.

Art. 31. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 25, 26, 27 e 28, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore a euro 250.000,00 .
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 168 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 169 del Regolamento generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
5. Ai sensi dell'articolo 114, comma 3, del Regolamento generale, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 (novanta) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5 % (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 32. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
7. Ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni

certificato di pagamento è subordinata:

- a) alla presentazione alla Stazione appaltante del DURC dell'appaltatore e, tramite questi, degli eventuali subappaltatori, in corso di validità;
 - b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 70 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
8. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile:
- a) la Stazione appaltante chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari e chiede altresì all'appaltatore la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
 - b) la Stazione appaltante provvede al pagamento, verificatasi ogni altra condizione, trattenendo una somma corrispondente al credito vantato dagli Istituti e dalla Cassa Edile, che sarà erogata solo dopo la regolarizzazione delle posizioni; in caso di mancata regolarizzazione e di mancata successiva presentazione del DURC regolare, permanendo il contenzioso sulla sussistenza dell'irregolarità oppure sul suo ammontare, la definizione delle pendenze avviene al momento dell'emissione del collaudo provvisorio;
 - c) qualora la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, potrà chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere in relazione al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, potrà essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere all'emissione del certificato di pagamento.

Art. 32. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 31, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 102, comma 3, del Regolamento generale, emessa nei termini e con le condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 31, commi 7 e 8.

Art. 33. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

Art. 34. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 32, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 35. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3,

deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

Art. 36. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 37. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 38. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti e dell'articolo 100 del Regolamento generale, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità, alle condizioni e nei termini di cui al bando di gara e al disciplinare di gara.

Art. 39. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 101 del Regolamento generale, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 113, comma 4, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 40. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 38 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 39 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 2, comma 1, lettera q), e 4, del d.P.R. n. 34 del 2000. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra

imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 34 del 2000.
5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.
6. In caso di avvalimento ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito della qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante e aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 4 del d.P.R. n. 34 del 2000 e all'allegato B al medesimo d.P.R.
7. La riduzione di cui al presente articolo prescinde dal possesso del sistema di qualità da parte dei progettisti.

Art. 41. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 103, del Regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo di euro 2.500.000,00
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
 - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 108, comma 1, del Regolamento generale, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.
7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, secondo periodo, del Regolamento generale le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese sono estese fino a 24 (ventiquattro) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio; a tale scopo:
 - a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda tecnica 2.3 allegata al d.m. n. 123 del 2004;
 - b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
 - c) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

Art. 42. Assicurazione della progettazione esecutiva

1. Ai sensi del combinato disposto degli articoli 53, comma 3, e 111, comma 1, del Codice dei contratti, nonché dell'articolo 105 del Regolamento generale, deve essere presentata alla Stazione appaltante una polizza di responsabilità civile professionale per i rischi di progettazione, a far data dall'approvazione della progettazione esecutiva di cui all'articolo 13, comma 6, per tutta la durata dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio; la polizza deve coprire le nuove spese di progettazione e i maggiori costi che l'amministrazione

- dovesse sopportare per le varianti di cui all'articolo 132, comma 1, lettera e), del Codice dei contratti, rese necessarie in corso di esecuzione.
2. La garanzia è prestata alle condizioni e prescrizioni previste dallo schema tipo 2.2 allegato al d.m. 12 marzo 2004, n. 123, in conformità alla scheda tecnica 2.2 allegata allo stesso decreto per un massimale assicurato non inferiore a euro 1.500.000,00.
 3. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
 4. L'assicurazione deve essere presentata, in alternativa:
 - a) dal progettista titolare della progettazione esecutiva indicato in sede di gara e incaricato dall'appaltatore o associato temporaneamente a quest'ultimo ai sensi dell'articolo 3, comma 8, del d.P.R. n. 34 del 2000;
 - b) dall'appaltatore medesimo qualora questi sia qualificato per la progettazione ai sensi dell'articolo 18, comma 7, del d.P.R. n. 34 del 2000 e la progettazione esecutiva sia redatta dallo suo staff tecnico.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 43. Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 45, comma 8, 134 e 135 del Regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti alla progettazione esecutiva, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (dieci per cento) categorie di lavoro dell'appalto, individuate secondo l'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 48 con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 49, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 59.

Art. 44. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto a base di gara, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. L'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze della progettazione esecutiva e nessun onere aggiuntivo può essere imputato alla Stazione appaltante. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze della progettazione esecutiva, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale non può partecipare l'appaltatore originario ai sensi dell'articolo 38, comma 1, lettera f), del Codice dei contratti.
4. Nel caso di cui al comma 3 la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei soli lavori eseguiti riconosciuti utili dalla Stazione appaltante in sede di accertamento mediante redazione dello stato di consistenza in contraddittorio tra le parti e verbale di collaudo parziale relativo alla parte di lavoro utilmente eseguita. Nello stesso caso è portato a debito dell'appaltatore l'importo della progettazione esecutiva inutile già corrisposto.
5. Qualora gli errori o le omissioni nella progettazione esecutiva siano di lieve entità, la Stazione appaltante, prima di procedere alla risoluzione del contratto, può chiedere all'appaltatore di provvedere a propria cura e spese alla nuova progettazione indicandone i termini perentori.
6. Trova applicazione l'articolo 43, comma 7.

Art. 45. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del Regolamento generale.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 46. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, con l'indicazione antimafia di cui agli articoli 6 e 9 del d.P.R. n. 252 del 1998, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) i dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della Stazione appaltante, mediante la presentazione del modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» oppure, in alternativa, le seguenti indicazioni:
 - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
 - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
 - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
 - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
 - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, fino alla scadenza del diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'articolo 6, comma 8, lettera f), del predetto Decreto n. 81 del 2008 e, comunque, non oltre il 30 giugno 2012, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
 - a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.
 - b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
 - c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 48, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 49;
 - d) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 50.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa capogruppo mandataria, qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di imprese ai sensi dell'articolo 37, commi 1, 14 e 15, del Codice dei contratti;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, qualora il consorzio sia privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata in sede di gara o comunque preventivamente comunicata alla Stazione appaltante, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui all'articolo 46, commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 47. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e

- all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
- b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
 3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
 4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 46, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 48, 49, 50 o 51.

Art. 48. Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 49.

Art. 49. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.
6. Qualora l'appaltatore, durante la redazione della progettazione esecutiva, rilevi carenze od omissioni al piano di sicurezza e di coordinamento predisposto e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante deve darne tempestiva comunicazione al R.U.P. esponendo dettagliatamente e quantificando in modo particolareggiato le variazioni che ritenga necessarie; in tal caso trova applicazione l'articolo 13, comma 4, relativo alle varianti al progetto esecutivo causate da errori od omissioni riscontrati nel progetto a base di gara.
7. L'appaltatore, durante la redazione della progettazione esecutiva, può presentare al R.U.P. una o più proposte motivate di modifica o integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento nei casi di cui al comma 1, lettere a) e b). Il R.U.P., eventualmente sentiti i coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione, decide tempestivamente sull'accoglimento o sul rigetto delle proposte; le decisioni sono vincolanti per l'appaltatore e, fermo restando quanto previsto dai commi 4 e 5 del presente articolo, qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il R.U.P. non si pronunci:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

Art. 50. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 52, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 46, comma 4.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 48.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

Art. 51. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 52. Subappalto

1. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 118 del Codice dei contratti, è ammesso nel limite del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo totale dei lavori.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
 - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - 2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
 - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;
 - 3) le informazioni di cui all'articolo 41, comma 1, lettera d), relative al subappaltatore ai fini dell'acquisizione del DURC di quest'ultimo;

Art. 53. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 52, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 57, commi 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
7. I progettisti dell'appaltatore non possono subappaltare prestazioni o altri adempimenti relativi alla progettazione esecutiva se non nei limiti di cui all'articolo 91, comma 3, del Codice dei contratti; in caso di subappalto di prestazioni tecniche trovano applicazione le condizioni e le procedure di cui al presente articolo, per quanto compatibili; in caso di violazione dei divieti di subappalto o di subappalto non autorizzato trova applicazione il

precedente comma 3.

Art. 54. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi; l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
2. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del decreto legislativo n. 163 del 2006, i pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, oppure all'appaltatore qualora questi abbia subappaltato parte dei lavori, sono subordinati:
 - a) all'acquisizione del DURC del subappaltatore e di copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti; al fine dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della Stazione appaltante trova applicazione l'articolo 46, comma 1, lettera d);
 - b) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 70 in materia di tracciabilità dei pagamenti.
3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 55. Accordo bonario

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 9-bis, 10, 11, 12, 14 e 15, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Art. 56. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Cagliari ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 57. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 10 % (dieci per cento) sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del

- pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.
 4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
 5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
 6. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
 7. La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 e 6 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 58. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, i seguenti casi:
 - a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;
 - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 48 e 50 del presente Capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza;
 - l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 70, comma 5, del presente Capitolato speciale.
2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:
 - a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;

- b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti.
3. Il contratto è risolto qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione SOA per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
 4. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
 5. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
 6. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
 7. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 59. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 20, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio, da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale.

Art. 60. Termini per il collaudo

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 2 (due) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.

Art. 61. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato speciale.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 62. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dalla stessa Stazione appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
 - k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
 - l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
 - m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
 - n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;

- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
 - r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
 - s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
 - t) provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
 - u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
 - v) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
 - w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
 - x) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
 - y) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
 - z) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

Art. 63. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 64. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in luogo indicato dalla D.L., a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni sono ceduti all'appaltatore il quale per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 60.

Art. 65. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
 - a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
 - b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
 - c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
 - d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
 - e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
 - f) calcestruzzi con classe di resistenza Rck \leq 15 Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 66. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 67. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 68. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «D».

Art. 69. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

Art. 70. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui agli articoli 33 e 34.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera b) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG di cui all'articolo 1, comma 5, lettera a) e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5, lettera b).
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 58, comma 1, lettera m), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 71. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

Titolo II
Definizione tecnica dei lavori non deducibile dagli altri elaborati

Ai sensi dell'articolo 45, comma 3, lettera a), del Regolamento generale, questa parte contiene tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto.

PARTE SECONDA
Specificazione delle prescrizioni tecniche
art. 45, comma 3, lettera b), del d.P.R. n. 554 del 1999

Ai sensi dell'articolo 45, comma 3, lettera b), del Regolamento generale, questa parte contiene le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

PARTE SECONDA
Opere Edili
(a cura dell'Ing. Luca Demontis)

Art. 01 generalità

Le voci che seguono definiscono una descrizione indicativa e non esaustiva delle lavorazioni necessarie per la realizzazione a regola d'arte degli alloggi previsti nel presente Capitolato, e delle loro pertinenze e collegamenti alle reti e strutture pubbliche. Il riferimento a materiali e tecniche specifiche ha il significato di esemplificazione delle prestazioni richieste, nel rispetto delle specifiche normative che devono essere seguite.

Pertanto potranno essere proposti materiali e tecniche alternative che rispondano pienamente a tali norme, nel rispetto delle indicazioni più generali e delle prescrizioni quantitative.

L'intervento in progetto sarà conforme a tutte le norme urbanistiche e costruttive comunali, regionali e nazionali, di cui si richiamano in particolare le normative tecniche in materia di edilizia, costruzioni (D.M. 14/01/2008), contenimento dei consumi energetici (D.Lgs. 192/2005 e ss.mm.ii.), requisiti acustici (DPCM 5/12/1997) e impianti tecnologici (D.M. 37/2008, norme UNI, CEI, ecc.).

Dovrà essere rispettata la normativa sull'abbattimento delle barriere architettoniche, in particolare la L. 9 gennaio 1989 - n. 13 e il D.M. 14 giugno 1989 - n. 236, che prevedono la realizzazione di almeno il 5% degli alloggi accessibili negli interventi di edilizia residenziale sovvenzionata, con il minimo di 1 unità. Dovranno essere inoltre seguite le indicazioni contenute nella relazione tecnico illustrativa.

I requisiti indicati costituiscono livelli minimi inderogabili ai quali le proposte progettuali devono attenersi. Eventuali proposte migliorative saranno valutate nell'assegnazione del punteggio per la proposta tecnica in sede della valutazione delle offerte.

Art. 02 individuazione dei sistemi e dei sub sistemi

Al fine di specificare le necessità funzionali i requisiti e le prestazioni che l'opera deve soddisfare si individuano inoltre i seguenti ambiti spaziali, omogenei per funzione:

- scale di sicurezza;
- passerella di collegamento;
- camera calda;
- tunnel tecnologico;
- aree esterne;
- parcheggi;
- viabilità ciclabile e pedonale;
- viabilità carrabile
-

Si individuano inoltre i seguenti sub-sistemi che la costituiscono:

- opere di scavo
- strutture in cemento armato;
- strutture acciaio;
- chiusure verticali esterne;
- pavimentazioni e rivestimenti e controsoffitti;
- infissi interni e infissi esterni
- impianto elettrico e cablaggi;
- impianto termico;
- finiture e arredi;
- sistemazioni esterne

Art. 03 demolizioni

Di seguito si definiscono le modalità per l'esecuzione di demolizione parziale o totale di strutture

Saranno a carico dell'Appaltatore:

- tutte le attrezzature idonee e necessarie per ridurre al minimo percussioni, vibrazioni, polvere e rumorosità e la manodopera specializzata e generica
- le tracciature delle parti da demolire, che dovranno essere sottoposte alla Direzione dei Lavori per la necessaria approvazione
- i tagli necessari per isolare fisicamente le strutture da demolire da altre escluse dall'intervento, da realizzarsi manualmente o con mezzi meccanici idonei a non danneggiare le strutture che debbono rimanere integre
- la formazione di puntellamenti, telai di rinforzo e sostegno, impalcature, da eseguire su eventuali strutture contigue con quelle oggetto di demolizione, per conservare le loro funzioni statiche durante gli interventi di demolizione. In questo caso sarà cura ed onere dell'appaltatore predisporre il progetto di tali opere di rinforzo da sottoporre preventivamente alla Direzione Lavori per l'approvazione
- trasporto ed accatastamento dei materiali di spoglio nell'ambito del cantiere, in un'area precedentemente concordata con la Direzione Lavori
- riduzione delle strutture demolite in frammenti facilmente trasportabili
- trasporto delle macerie alle pubbliche discariche autorizzate per qualunque distanza
- tutte le pratiche e gli oneri relativi ai diritti di discarica
- la pulizia dell'area interessata dalla demolizione, che dovrà essere consegnata per le lavorazioni.

Art. 04 smontaggio e montaggio carpenteria metallica

Di seguito si definiscono le modalità per l'esecuzione di smontaggio e rimontaggio di elementi di carpenteria metallica.

Saranno a carico dell'Appaltatore:

- tutte le attrezzature idonee e necessarie all'esecuzione in sicurezza dello smontaggio e del montaggio
- l'identificazione degli elementi da smontare, che dovranno essere sottoposte alla Direzione dei Lavori per la necessaria approvazione
- i tagli che si renderanno necessari al fine di rendere possibile lo smontaggio delle le strutture
- la formazione di puntellamenti, telai di rinforzo e sostegno, impalcature, da eseguire su eventuali strutture

contigue con quelle oggetto di demolizione, per conservare le loro funzioni statiche durante gli interventi di demolizione. In questo caso sarà cura ed onere dell'appaltatore predisporre il progetto di tali opere di rinforzo da sottoporre preventivamente alla Direzione Lavori per l'approvazione

- accatastamento dei materiali da impiegare nel successivo rimontaggio e l'eliminazione dei materiali non più utilizzabili. Previo stoccaggio in cantiere, in un'area precedentemente concordata con la Direzione Lavori
- riduzione delle strutture demolite in frammenti facilmente trasportabili
- trasporto delle macerie alle pubbliche discariche autorizzate per qualunque distanza
- tutte le pratiche e gli oneri relativi ai diritti di discarica

per quanto concerne l'intervento di rimontaggio sarà necessario attenersi scrupolosamente alle indicazioni della Direzione Lavori, e alle prescrizioni relative all'esecuzione delle strutture metalliche.

Art. 05 esecuzione opere di scavo

La presente specifica tecnica definisce le modalità per l'esecuzione di:

- scavi di sbancamento generale
- scavi a sezione obbligata
- formazione di rinterri e rilevati
- drenaggi del terreno

Normativa di riferimento

Le normative vigenti elencate formano parte integrante del presente Capitolato in via esemplificativa e non esaustiva si citano.

- Norma C.N.R. B.U. n. 9 Determinazione del modulo di deformazione di un sottofondo, di uno strato di fondazione o di uno strato di base.
- CNR-UNI 1006 Costruzione e manutenzione delle strade. Tecnica di impiego delle terre.
- CNR-B.U. n. 69 Norme sui materiali stradali - Prova di costipamento di una terra.
- UNI-CNR 10009 Prove sui materiali stradali - Indice di portanza CBR.

Saranno a carico dell'Appaltatore:

- L'approntamento del piano quotato relativo alle zone interessate dai lavori in oggetto. Si precisa che tutte le opere saranno misurate col metodo delle sezioni ragguagliate basandosi sul piano quotato di cui sopra e sui disegni di progetto.
- Il controllo e la presa in consegna dei caposaldi fissi collocati dalla Committente ed in particolare quello altimetrico al quale si riferiscono le quote dei disegni.
- L'esecuzione del tracciamento delle zone nelle quali dovranno essere eseguiti i movimenti di terra.
- Tutti i mezzi meccanici, le attrezzature e la manodopera per la realizzazione dei movimenti di terra.
- Lo scoticamento del terreno. La predisposizione e il disarmo di eventuali puntellazioni, comprese le eventuali perdite parziali o totali dei materiali impiegati.
- La fornitura e la buona conservazione di parapetti, steccati, luci di segnalazione pericoli e i servizi in genere richiesti e necessari per la protezione delle persone e delle cose.
- La opportuna protezione di tubazioni e servizi in genere, di strutture, o quanto altro si incontrasse durante le operazioni di scavo e che dovrà restare in opera. In caso di danni l'appaltatore è obbligato a ripristinare le opere di cui sopra allo stato primitivo di consegna.
- In presenza di ostacoli di varia natura, l'Appaltatore concorderà di volta in volta con la Direzione Lavori le eventuali zone di rispetto.
- Il trasporto alla discarica dei materiali eccedenti e/o non adatti per essere reimpiegati, comprese le pratiche e gli oneri relativi ai diritti di discarica.
- La rimozione di materiale quali: ceppaie, radici, fondazioni di edifici, tubazioni fuori uso, ed altri materiali fatiscenti ed ingombranti nella zona degli scavi e il loro trasporto dallo scavo fuori o dentro il cantiere, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.
- I drenaggi superficiali interni e perimetrali all'area di lavoro provvisori per l'allontanamento delle acque piovane, ed ogni altra opera necessaria a consentire la buona agibilità delle aree di lavoro.
- I riempimenti e i rinterri degli scavi di fondazione, dopo l'esecuzione ed il disarmo delle stesse.

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Gli scavi dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire. Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare scoscendimenti e franamenti. Rifiuti e macerie dovranno essere asportate dagli scavi prima della esecuzione delle opere susseguenti.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere allo scavo temporaneo di scoli adeguati per evitare allagamenti dovuti alle acque piovane nelle zone di lavoro, oltre ai canali di scolo definitivi eventualmente previsti nei disegni.

Gli sbancamenti definitivi Devono essere effettuati con un margine di 3-4 cm in più o in meno rispetto alle misure indicate sui disegni. Il materiale superficiale sarà sparso uniformemente e ripassato a mano con rastrello o lavorato con erpice di tipo preventivamente approvato. Pietre, radici, rifiuti e qualsiasi altro materiale non idoneo eventualmente rimasti sul terreno, saranno asportati completamente. Il materiale eccedente dalla rifinitura dello sbancamento dovrà essere trasportato alle pubbliche discariche o in altre aree secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Gli Scavi a sezione obbligata saranno effettuati fino alle profondità indicate, con le tolleranze d'uso. Gli scavi eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta dovranno essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e spese dell'appaltatore. Qualora parte degli scavi avvenisse in zona pantanosa o in presenza di acqua

freatica, l'appaltatore dovrà provvedere a sue spese all'installazione di pompe, apparecchiature speciali tipo Well point o con canali provvisori per allontanare o deviare dette acque superficiali le quali potrebbero anche essere accumulate in fosse da riempire successivamente con sabbia o altro materiale idoneo.

Sono definiti scavi in acqua quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno cm 20 dal fondo dello scavo. Le pompe di aggotamento dovranno essere predisposte dall'Appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda, inferiore a cm 20. In caso si rientrasse in questa tipologia di scavo, l'impiego delle pompe di aggotamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della Direzione Lavori. Per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto.

La formazione dei rinterri e dei rilevati sarà realizzata nelle zone indicate nei disegni di progetto e comprende tutte le operazioni elementari quali costipazioni, rullature e compattazione, formazione e rifinitura di eventuali scarpate e/o gradonature.

Dovrà essere curato che la superficie del terreno sulla quale dovranno essere eseguiti i rilevati o i rinterri sia stata in precedenza ben scoticata e, se inclinata, tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Per la formazione dei rilevati e dei rinterri, fino alle quote prescritte dai disegni, si impiegheranno, se possibile, i materiali provenienti dagli scavi, giudicati idonei a giudizio insindacabile della Direzione Lavori. Qualora detti materiali non fossero sufficienti per la formazione delle opere in oggetto, l'appaltatore dovrà prelevare il materiale occorrente ovunque crederà di sua convenienza purchè sia riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori. In ogni caso è vietato effettuare riporti con materiali di sostanziale diversa qualità e quindi di diversa consistenza e permeabilità rispetto a quelli esistenti in sito. E' comunque vietato l'uso di materiali appartenenti ai gruppi A6 - A7 - A8.

Il materiale dovrà essere costituito da materie sciolte o ghiaiose; è vietato l'impiego di materie argillose e in generale di tutte quelle che, con l'assorbimento di acqua, si rammolliscono e rigonfiano.

E' obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rinterri ed ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo le opere eseguite abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte dal progetto.

L'appaltatore dovrà eseguire il compattamento dei riporti con mezzi meccanici approvati dalla Direzione Lavori (rullo e/o piastre vibranti). Le passate di compattazione, eseguite su strati di 30 cm di spessore max, dovranno procedere dalla periferia verso il centro del riporto e dovranno fare raggiungere al riporto una densità di compattazione del 92% secondo il metodo AASHO o AASHTO modificato.

L'appaltatore dovrà completare l'esecuzione dei riporti finendoli a regola d'arte e con l'osservanza delle pendenze prescritte (scarpate regolari, cigli allineati e ben profilati, ecc.).

Gli scavi di saranno misurati a volume col metodo delle sezioni ragguagliate, basandosi sul piano quotato redatto ad inizio lavori e sui disegni di progetto. Normalmente quale perimetro dello scavo si considera la verticale sul filo esterno dei manufatti perimetrali. In nessun caso verrà misurata la scarpata che viene data alle pareti dello scavo o eventuale maggiorazione dettate dalla necessità di effettuare armature provvisorie, puntellazioni, ecc.

I rilevati verranno valutati in base al volume computato secondo le sagome di progetto; pertanto non verrà tenuto conto dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per sopperire al naturale assestamento dei rilevati e fare sì che gli stessi assumano la sagoma prescritta al cessare degli assestamenti.

I riempimenti degli scavi verranno valutati quale differenza tra il computo del volume dello scavo e il computo della struttura realizzata nello scavo medesimo, senza tenere conto del maggior quantitativo di materiale necessario per il costipamento e/o per ragioni operative soggettivamente adottate dall'Appaltatore.

Si prescrive che l'appaltatore è tenuto a presenziare, su richiesta della Direzione Lavori, alle misurazioni ed alle contestazioni che essa riterrà opportune; l'appaltatore è peraltro tenuto a richiedere la presenza di delegati della Direzione Lavori per l'esecuzione di misurazioni, prove o rilievi che non potrebbero più essere eseguite dopo la prosecuzione dei lavori.

Art. 06 massetti

La presente specifica tecnica definisce le modalità per la fornitura e posa in opera di:

- massetti in cls (massetti su rilevato)
- coibentazioni sottopavimento
- vespai su muricci e tavelloni
- sottofondi per pavimento e pendenze di copertura

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge n.1086 5.11.1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"
- UNI 9858 Calcestruzzo - Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità
- UNI 8656/FA 219-87 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione - Classificazione e requisiti
-
- UNI 8656/FA 220-87 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione - Determinazione della ritenzione d'acqua
- NORMA UNICEMENTO 7163-79 Distribuzione granulometrica degli inerti
- UNI 6126 Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere
- UNI 6127 Provini di calcestruzzo - Preparazione e stagionatura
- UNI 6130/1 Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica - Forma e dimensioni
- UNI 6131 Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito e preparazione provini
- UNI 6132 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di compressione
- UNI 6133 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di flessione
- UNI 6135 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di trazione
- UNI 6393 Controllo in cantiere della composizione del calcestruzzo fresco
- UNI 9418 Calcestruzzo fresco - Determinazione della consistenza - Prova di abbassamento al cono
- UNI 8381 Strati del supporto di pavimentazione.

SARANNO A CARICO DELL'APPALTATORE:

Il controllo del piano di posa del massetto per quanto riguarda le quote altimetriche e planimetriche e il suo grado di compattazione. In funzione delle condizioni di esercizio che il piano di posa è destinato a soddisfare, indicate sui disegni allegati, l'Appaltatore dovrà dichiarare per iscritto l'idoneità e l'accettazione del piano di posa, fermo restando che l'inizio dei lavori

comporta l'automatica accettazione del medesimo.

Fornitura di materiali componenti nella quantità e qualità prescritte. Manodopera specializzata e ordinaria per la formazione dei casseri e delle armature metalliche.

Manodopera specializzata e ordinaria per il getto Apparecchi e attrezzature per la vibrazione dei calcestruzzi e loro sollevamento.

Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere in ambienti predisposti dall'appaltatore.

Trasporto dei materiali dal magazzino al luogo di impiego. Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.

Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere ai punti di utilizzo.

L'esecuzione delle prove previste dalla legge

Sollevamento anche a mezzo di pompe del calcestruzzo

Inserimento nel getto di eventuali accessori

La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

Attrezzature varie per il trasporto dei materiali dai depositi o magazzini al luogo d'impiego.

Il trasporto e l'accatastamento nell'ambito del cantiere in zona recintata preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.

La formazione dei giunti.

La fornitura di eventuali additivi per la miscela del calcestruzzo

Tutte le barre di acciaio dovranno portare un marchio dal quale risulta in modo inequivocabile il riferimento dell'Azienda produttrice, lo stabilimento e il tipo di acciaio.

Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata da un certificato rilasciato da un Laboratorio Ufficiale relativo al tipo di acciaio fornito in originale con timbro e firma del Responsabile del Laboratorio che lo ha rilasciato e con preciso riferimento alla bolla di consegna del materiale.

Il cemento da impiegare dovrà essere provvisto di marchio di qualità ICITE.

Il cls preconfezionato, ogni consegna sarà accompagnata da una scheda numerata serialmente. Le schede indicheranno: data, nome del Fornitore, località in cui è ubicato l'impianto di produzione, tipo e marca del cemento impiegato, classe del conglomerato, classe di consistenza alla centrale e classe di consistenza richiesta al getto, rapporto acqua/cemento, eventuali additivi aggiunti in centrale, numero dell'automezzo che effettua il trasporto, tempo di trasporto, quantità di prodotto, dimensione massima dell'aggregato impiegato ed eventuali dettagli sulla miscela.

E' tassativamente vietato modificare senza approvazione della D.L. la miscela del cls dopo la partenza dalla centrale di betonaggio, mediante l'integrazione dei componenti già presenti in betoniera.

Dovranno essere effettuati i controlli di legge previsti per tutti i materiali impiegati.

COSTRUZIONE MASSETTO

Sulla massicciata portante costituente il piano di posa del massetto verrà steso uno strato finale di misto stabilizzato per livellare.

Sopra la massicciata, sotto il massetto delle differenti zone del fabbricato, verrà posato un foglio di polietilene del peso di 0,5 kg/m², da posare a giunti sormontati per almeno 30 cm. Su di questa si poserà l'eventuale armatura metallica.

Il getto del calcestruzzo sarà eseguito in campi di dimensioni come da disegno di progetto o come definito dalla Direzione Lavori.

GIUNTI DI COSTRUZIONE E DI ESPANSIONE

Sono giunti che si vengono a formare a seguito dell'affiancamento delle varie strisce o riquadri di getto costituenti la pavimentazione.

In corrispondenza dei giunti di costruzione ci dovrà essere l'interruzione dell'armatura metallica.

I giunti di costruzione avranno anche funzione di giunti di espansione aventi lo scopo oltre che di realizzare la completa separazione tra lastre adiacenti, quello di permettere sia gli effetti di dilatazione che di contrazione di lastre adiacenti.

I bordi dei campi, in corrispondenza del giunto di costruzione, avranno la superficie liscia, perfettamente rettilinea e regolare.

In corrispondenza dei giunti di costruzione, dovranno essere previsti opportuni barrotti di acciaio liscio, questi avranno diametro ed interasse come indicato nei disegni di progetto e saranno ingrassati per metà lunghezza. La parte ingrassata sarà inserita in opportuna guaina di plastica di rigidità sufficiente ad evitare ogni deformazione e di diametro pari a quello del barrotto + 1 mm

max, in fondo alla quale, per garantire l'effettivo scorrimento del barrotto entro la guaina, sarà posto uno spessore di 2 cm ottenuto con polistirolo. La guaina di plastica è posizionata nel massetto di primo getto, in modo da consentire l'agevole disarmo della sponda e sarà dotata di tappi che impediscano l'ingresso di boiaccia.

In alternativa al sistema con barrotti potrà essere realizzata, al di sotto e per tutta la lunghezza dei giunti, una corda in calcestruzzo armato a supporto dei bordi del massetto, come meglio indicato nei disegni di progetto.

Lo spessore del massetto è precisato nei disegni di progetto. Si dovrà accertare che al di sotto della guaina e della barra non si formino vuoti nel calcestruzzo che renderebbero inefficiente il collegamento.

Art. 07 opere in cemento armato

La presente specifica tecnica si applica tutte le strutture da eseguire in cemento armato, previste nel progetto preliminare.

Normativa di riferimento

Le normative vigenti elencate formano parte integrante del presente Capitolato in via esemplificativa e non esaustiva si citano.

- D.M. 14 Gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni
- CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni'
- Legge n.1086 5.11.1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"
- UNI 9858 Calcestruzzo - Prestazioni, produzione, posa in opera ...
- UNI 8656/FA 219-87 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione - Classificazione e requisiti
- UNI 8656/FA 220-87 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione - Determinazione dell'aridificazione d'acqua
- UNI 6126 Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere
- UNI 6127 Provini di calcestruzzo - Preparazione e stagionatura
- UNI 6130/1 e 6130/2 Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica - Forma e dimensioni
- UNI EN 12620 Qualità e marcatura aggregati
- UNI 6131 Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito e preparazione provini
- UNI 6132 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di compressione
- UNI 6133 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di flessione
- UNI 6135 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di trazione
- UNI 6393 Controllo della composizione del calcestruzzo fresco
- UNI 7101 Additivi per impasti cementizi - Definizioni e classificazioni

- UNI 7102 Additivi fluidificanti - Idoneità e relativi metodi di controllo
- UNI 7103 Additivi aeranti - Idoneità e metodi di controllo
- UNI 7104 Additivi ritardanti - Idoneità e metodi di controllo
- UNI 7105 Additivi acceleranti - Idoneità e metodi di controllo
- UNI 7106 Additivi fluidificanti - Aeranti - Idoneità e metodi di controllo
- UNI 7107 Additivi fluidificanti - Ritardanti - Idoneità e metodi di controllo
- UNI 7108 Additivi fluidificanti - Acceleranti - Idoneità e metodi di controllo
- UNI 7109 Additivo antigelo - Idoneità e metodi di controllo
- UNI 7163 Calcestruzzo preconfezionato
- UNI 9418 Calcestruzzo fresco - Determinazione della consistenza - Prova di abbassamento al cono

SARANNO A CARICO DELL'APPALTATORE:

- Fornitura di materiali componenti nelle quantità e qualità prescritte.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la formazione dei casseri e delle armature metalliche.
- Manodopera specializzata e ordinaria per il getto.
- Apparecchi ed attrezzature per la vibrazione dei calcestruzzi e loro sollevamento.
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere in ambienti predisposti dall'appaltatore.
- Trasporto dal magazzino al luogo l'impiego.
- Le operazioni di tracciamento parendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione lavori.
- Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere ai punti di utilizzo.
- L'esecuzione delle prove previste dalle leggi e dai regolamenti vigenti.
- Sollevamento anche a mezzo di pompe del calcestruzzo.
- Inserimento nei getti di eventuali accessori.
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- Attrezzature varie per il trasporto dei materiali dai depositi o magazzini al luogo d'impiego.
- Il trasporto e l'accatastamento nell'ambito del cantiere in zona recintata preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
- Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
- Esecuzione delle prove di carico da eseguire secondo le modalità indicate dal Collaudatore nominato dalla Committente, per queste l'Appaltatore dovrà predisporre i carichi e le attrezzature e mettere a disposizione tutto il personale necessario per effettuare le prove stesse.
- La formazione dei giunti richiesti in progetto.
- L'inserimento di manufatti per la realizzazione di smussi, delle dimensioni indicate sui disegni di progetto in corrispondenza degli spigoli di tutte le strutture, comprese le fondazioni, allo scopo di evitare distacchi di cls durante le operazioni di rinterro.
- La fornitura di eventuali additivi con funzione di antigelo, di aeranti, di ritardanti di presa e di fluidificanti se non espressamente richiesti progettualmente o dalla Direzione Lavori.
- Prima dell'inizio dei lavori, la presentazione al competente Genio Civile della denuncia delle opere in cemento armato ed eventuali integrazioni in corso d'opera.

I materiali dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel NTC2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)

Dovrà essere previsto l'impiego dei seguenti materiali:

calcestruzzi: per opere di fondazione C25/30 N/mm²
 per muri in elevazione C30/37 N/mm²
 per solai e travi C30/37 N/mm²

armature per c.a. barre di acciaio controllato
 in stabilimento e reti Fe B 44 K

CASSEFORME

Le casseforme, in relazione al tipo di impiego, potranno essere costruite con tavole di legno, oppure con pannelli di compensato e tamburato, oppure con lastre nervate metalliche, la cui superficie potrà essere trattata con idonei prodotti disarmanti per agevolare il distacco del calcestruzzo.

Le casseforme dovranno essere a tenuta (sufficientemente stagne) affinché il costipamento del calcestruzzo, in esse contenuto, non provochi la perdita di quantità consistenti di materiali (acqua, boiaccia, ecc.).

Le casseforme dovranno essere rigide, opportunamente rinforzate e non presentare deformazione alcuna sotto l'azione del carico di calcestruzzo fresco in esse contenuto e sotto l'azione delle operazioni di vibratura e battitura del conglomerato. Il loro dimensionamento sarà fatto caso per caso, tenuto conto dei tassi di lavoro dei materiali impiegati e delle sollecitazioni a cui saranno sottoposti.

Nel caso di casseri in legno lo spessore delle tavole non sarà inferiore a mm 25.

I distanziatori dovranno essere posti in opera con cura, a distanze regolari, e quindi sigillati con malte antiritiro.

I casseri, di qualunque tipo, dovranno essere costruiti in modo da permettere un primo disarmo di sponde ed altri parti non essenziali alla stabilità, senza che il manufatto subisca danni.

Nei casseri dei pilastri si inseriranno, in corrispondenza degli spigoli, dei regoli triangolari di lato mm 20 per ottenere spigoli smussati.

Per elementi portanti orizzontali di luce libera superiore a 6 metri, i casseri dovranno essere predisposti con una monta dell'ordine di 1/1000 della luce.

Prima della esecuzione dei getti, i casseri verranno ispezionati e controllati dalla Direzione dei Lavori al fine di verificarne: la corrispondenza tra esecuzione e progetto; l'indefornabilità e resistenza al carico del calcestruzzo; l'idoneità dei materiali impiegati; la sicurezza di accesso e di lavoro per le maestranze.

ARMATURE DI ACCIAIO

Potranno essere usate solamente nei diametri compresi tra 5 e 30 mm e dovranno possedere le proprietà sotto indicate:

B 450 C (acciaio laminato a caldo): caratterizzato da una tensione di rottura non inferiore a 540 N/mm²; da una tensione di snervamento non inferiore a 450 N/mm² e da un allungamento totale a carico massimo non inferiore al 7%;

B 450 A (acciaio trafilato a freddo): caratterizzato da una tensione di rottura non inferiore a 540 N/mm²; da una tensione di snervamento non inferiore a 450 N/mm² e da un allungamento totale a carico massimo non inferiore al 3% (minore duttilità rispetto al precedente).

Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti, screpolature, bruciature o altre irregolarità che possono ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Ad ogni consegna sarà fornita una scheda numerata serialmente. Le schede indicheranno: data, nome del Fornitore, località in cui è ubicato l'impianto di produzione, tipo e marca del cemento impiegato, classe del conglomerato, classe di consistenza alla centrale e classe di consistenza richiesta al getto, rapporto acqua/cemento, eventuali additivi aggiunti, numero dell'automezzo che effettua il trasporto, tempo di trasporto, quantità di prodotto, dimensione massima dell'aggregato impiegato e dettagli sulla miscela. E' tassativamente vietato modificare senza approvazione della D.L. la miscela del cls di progetto.

Dovranno essere eseguiti i prelievi dei campioni necessaria a determinare la resistenza a compressione del cls, secondo le indicazioni di legge

La D.L. prescriverà ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti l'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso.

I LEGANTI

Saranno impiegati esclusivamente leganti idraulici definiti come cementi conformi alla norma UNI-ENV 197/1, di tipo adeguato a raggiungere le prestazioni previste in progetto. Ai fini della loro individuazione si farà riferimento ad una delle tre classi di resistenza a compressione dopo 28 giorni pari rispettivamente a 325 - 425 - 525 Kg/cm².

I cementi da impiegare forniti in sacchi sigillati, imballaggi speciali o alla rinfusa dovranno essere provvisti di Marchio di qualità CNR-ICITE. La conservazione del cemento in cantiere dovrà avvenire in luoghi asciutti. Non sarà ammesso l'impiego di cemento di produzione non recente.

INERTI - SABBIA

La sabbia dovrà essere di grossezza bene assortita e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce decomposte, limose o gessose. Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. L'assortimento granulometrico dovrà essere tale da essere compreso nelle curve di Fuller/Bolomey corrispondenti al diametro massimo previsto in progetto.

INERTI - GHIAIA

La ghiaia dovrà essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, o comunque dannose. La ghiaia, se necessario, dovrà essere lavata con acqua dolce, per eliminare le materie nocive. Le dimensioni degli elementi di ghiaia dovranno essere tali che il conglomerato passi agevolmente fra le maglie dell'armatura. L'assortimento granulometrico dovrà essere tale da essere compreso nelle curve di Fuller/Bolomey corrispondenti al diametro massimo previsto in progetto.

ACQUA

L'acqua per gli impasti dovrà essere dolce, limpida, non dovrà contenere Sali (particolarmente cloruri e solfati) in percentuali dannose

PIEGATURA DEL FERRO E FORMAZIONE DELLE GABBIE

Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni. La piegatura dovrà essere fatta meccanicamente, mai a caldo, a mezzo di piegaferri che permettano di ottenere i raggi di curvatura previsti dalla vigente normativa tecnica

Le giunzioni di barre saranno consentite solo quando la lunghezza commerciale delle stesse è inferiore a quella necessaria. Le eventuali giunzioni dovranno essere sfalsate e trovarsi nelle regioni di minor sollecitazione; ciascuna giunzione inoltre non dovrà interessare una sezione metallica superiore al 30% di quella complessiva.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante sovrapposizione delle barre secondo le prescrizioni dei disegni di progetto: in nessun caso saranno accettate sovrapposizioni inferiori a 40 volte il diametro delle armature interessate.

GETTO DEL CONGLOMERATO

Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle parti interne dei casseri e dei ferri i quali non dovranno presentare superfici unte o arrugginite. Si procederà poi alla bagnatura del cassero come di ogni altro elemento assorbente con il quale il conglomerato può venire a contatto.

I getti di regola non potranno essere effettuati a temperature tali per cui ci sia pericolo di gelo, l'eventuale uso di additivi antigelo dovrà essere autorizzato dalla Direzione Lavori; dovranno pure essere evitati getti con elevate temperature ambiente.

Durante l'esecuzione dei getti, si dovrà evitare la separazione dei componenti non effettuando getto da altezze superiori ai mt 2,00.

Nella esecuzione di calcestruzzi a vista la omogeneità del conglomerato dovrà essere curata in modo particolare, il getto non potrà avvenire per caduta libera, ma il calcestruzzo andrà convogliato all'interno di un tubo.

Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione o vibratura dello stesso.

Le riprese dei getti dovranno di regola essere evitate; qualora si rendessero necessarie, bisognerà eseguirle nelle zone di minor sollecitazione. All'atto della ripresa del getto si avrà cura di pulire perfettamente e di bagnare le superfici delle parti già indurite con boiaccia di cemento.

Il calcestruzzo sarà protetto da perdite di umidità, rapidi cambiamenti di temperatura, e danni meccanici derivanti da pioggia o acque scorrenti, per un periodo non inferiore a 7 giorni (3 giorni per cemento a presa rapida) dopo aver effettuato il getto.

DISARMO

Il disarmo deve avvenire solo quando il conglomerato ha raggiunto sufficiente resistenza per sopportare gli sforzi cui risulterà soggetto dopo il disarmo stesso. Il disarmo deve avvenire per gradi e in modo da evitare urti ed azioni dinamiche in genere. • Sarà cura dell'Appaltatore procedere a regolarizzare eventuali sbavature dei getti e ad eliminare eventuali inserti di ferro che dovessero sporgere dalle superfici e che servivano per legare i casseri.

Art. 08 strutture in acciaio.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative vigenti elencate formano parte integrante del presente Capitolato in via esemplificativa e non esaustiva si citano.

- D.M. 14 Gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni
- Legge n. 1086 del 5.11.1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato e a struttura metallica
- Legge n. 64 del 32.02.1971 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- Norme CNR - UNI 10011/85 "Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione"
- Norme CNR - UNI 10012/85 "Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni
- UNI 564 "prove meccaniche dei materiali metallici - Prova di piegamento"
- UNI 3740 "Bulloneria di acciaio - Prescrizioni - Categorie - Classi"
- UNI 3963 "Rugosità della superficie - Definizioni - Misure - Norme Generali"
- UNI 4634 "Saldatori per lamiere di medio grande spessore"
- UNI 4713 "Prove meccaniche dei materiali ferrosi - Resistenza - Rottura e flessione per urto"
- UNI 5132 "Elettrodi rivestiti per saldatura ad arco"
- UNI 5332 "Acciai speciali al carbonio - Qualità e prove"
- UNI 5379 "Travi HE ad ali larghe e parallele"
- UNI 5398 "Travi IPE ad ali parallele"
- UNI 5591 "Dadi esagonali alti - filettatura metrica ISO"
- UNI 5592 "Dadi esagonali normali - filettatura metrica ISO"
- UNI 5712 "Viti a testa esagonale larga ad alta resistenza"
- UNI 5713 "Dadi esagonali larghi ad alta resistenza"
- UNI 5714 "Rosette per bulloni ad alta resistenza"
- UNI 5715 "Piastrine per bulloni ad alta resistenza per appoggio su travi IPN"
- UNI 5716 "Piastrine per bulloni ad alta resistenza per appoggio su profili UPN"
- UNI 5727 "Viti e bulloni a testa esagonale e dado esagonale"
- UNI 5744 "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo"
- UNI 7344 "Profilati ricavati da nastro laminato a caldo"
- UNI 11001 "Codice di pratica per la preparazione dei lembi nella saldatura per fusione di strutture in acciaio"
- CNR 10016 - 85 "Travi composte di acciaio e calcestruzzo - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni"

- CNR 10021 - 85 "Strutture in acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
- CNR 10030 - 87 "Anime irrigidite di trave a parete piena"
- CNR 10018 - 87 "Apparecchi d'appoggio in gomma a PTFE nelle costruzioni -Istruzioni per il calcolo e l'impiego"
- CNR 10022 - 84 "Profilati di acciaio formati a freddo - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni".

Gli elementi di carpenteria utilizzati dall'appaltatore dovranno presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed al suo grado qualitativo. Il marchio dovrà risultare depositato presso il Ministero dei LL.PP., Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua illeggibilità anche parziale, comporterà il rifiuto della fornitura.

L'appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità; da tali certificati dovrà risultare chiaramente:

- il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento e il luogo di produzione
- il certificato di collaudo secondo EN 10204 (agosto 1991)
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Termico Centrale
- gli estremi dell'ultimo attestato di deposito conseguito per le prove teoriche di verifica della qualità
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di spedizione in cantiere)
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto
- i risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale
- l'analisi chimica, che per prodotti saldabili, dovrà soddisfare i limiti di composizione raccomandati dalla UNI 5132 (ottobre 1974)

La Committente si riserva di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alla norma UNI EU 18 e UNI 552, in ragione di uno ogni 250 ql di carpenteria, con il minimo di uno per quantitativi inferiori. Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà verificare tutti gli elementi delle strutture in acciaio per i carichi permanenti ed i sovraccarichi indicati nel progetto. L'Appaltatore dovrà inoltre preparare i disegni di officina per tutti gli elementi. Tre copie dei disegni esecutivi di officina dovranno essere presentati alla Direzione Lavori per l'approvazione prima di iniziare la fabbricazione.

Sui disegni dei particolari costruttivi dovranno essere indicati gli elementi appresso indicati:

- la lunghezza di taglio di travi, montanti ed elementi di collegamento verticali ed orizzontali;
- le caratteristiche delle giunzioni, siano esse da effettuare in officina o in cantiere;
- la disposizione, il diametro dei fori, le dimensioni e i tipi dei bulloni da impiegare;
- le dimensioni dei cordoni di saldatura, i procedimenti di saldatura, la qualità degli elettrodi da impiegare;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- gli spessori delle flange, delle piastre di base, degli irrigidimenti, ed ogni altro elemento impiegato nelle connessioni.

L'Appaltatore, oltre ai disegni di officina, dovrà fornire uno schema di montaggio dal quale risultino chiaramente le reciproche posizioni degli elementi componenti la struttura. Le varie parti delle strutture da montare dovranno essere marcate con marchi bulinati in posti determinati e visibili, incluse le lamiere striate e i grigliati. Le stesse marcature dovranno essere riportate sui disegni di officina.

All'appaltatore viene richiesto di sottoporre ad approvazione da parte della Direzione Lavori tutti gli elaborati di progetto necessari per la completa definizione delle opere fornite. La D.L. provvederà alla restituzione di una copia con approvazione "senza commenti" oppure con approvazione "come descritto". In caso di mancata approvazione, dovuta a inadempienze dell'appaltatore, questi è tenuto a risottoporre la documentazione corretta, fino ad approvazione ottenuta. Resta a rischio e pericolo dell'appaltatore l'intraprendere lavori, acquisti di materiali o altre operazioni, prima di aver ottenuto tale approvazione.

SALDATURE

Dovranno essere effettuate come precisato nel D.M. 14 Gennaio 2008 Gli elettrodi da impiegare saranno quelli previsti nel succitato D.M.,

l'Appaltatore dovrà inoltre tenere conto delle raccomandazioni suggerite dai fabbricanti. Il materiale fondente dovrà essere completamente asportato subito dopo la saldatura.

Le giunzioni dovranno essere opportunamente preparate sulle parti che andranno in contatto.

MATERIALI

Tutti i materiali di impiego dovranno essere conformi a quanto indicato sui disegni di progetto, la qualità e le caratteristiche degli stessi dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 14 Gennaio 2008.

ESECUZIONE

Le lavorazioni in officina dovranno essere condotte nel rispetto rigoroso di quanto prescritto dalle norme vigenti. L'appaltatore è tenuto ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati, è 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 da norme ufficiali cogenti.

In particolare si richiede quanto segue:

Le piastre di attacco e le connessioni di officina saranno prevalentemente saldate.

L'Appaltatore dovrà fornire tutte le travi in un solo pezzo senza giunti per elementi di lunghezza inferiore a quella commerciale.

La posizione delle eventuali giunzioni dovrà essere concordata con la Direzione Lavori e chiaramente indicata sui disegni di officina.

L'Appaltatore dovrà costruire in officina i vari elementi nelle dimensioni massime compatibili con il trasporto ed una corretta esecuzione del montaggio.

I bulloni normali saranno conformi per caratteristiche dimensionali alle UNI 5727 - 5592 - 5591, mentre i bulloni per giunzioni ad attrito, dadi, rosette e piastrine saranno conformi alle UNI 5712 - 5713 - 5714 - 5715 - 5716.

Il dimensionamento del nodo con bulloni ad attrito sarà fatto a ripristino totale della resistenza della trave. L'Appaltatore è tenuto a presentare sempre le relazioni di calcolo dei nodi nelle quali dovrà figurare anche la verifica della saldatura che connette la flangia con il profilato.

Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature dell'appaltatore e verrà condotto sotto la sua piena ed incondizionata responsabilità, secondo la progressione temporale prevista a programma.

Le dime di montaggio dovranno essere inviate in cantiere con un congruo anticipo.

Le misurazioni in contraddittorio sulle fondazioni e lo scambio delle bindelle saranno fatte in tempo utile e comunque prima del definitivo inghisaggio dei tirafondi.

L'appaltatore è tenuto ad effettuare tutti i controlli geometrici sulle strutture e controlli non distruttivi su saldature e bullonature così come prescritto da norme regolamenti e buona pratica costruttiva. La Direzione Lavori ha la facoltà di procedere, in corso d'opera e/o a fine lavori, a controlli sulle strutture montate, per i quali l'appaltatore è tenuto a mettere a disposizione, a propria cura e spese, personale, attrezzature, ponteggi e quanto altro occorrente all'espletamento dei controlli stessi.

Art. 09 manufatti in acciaio non strutturali (scale, grigliati, ecc.) - pannelli metallici tipo sandwich

La presente specifica tecnica definisce le modalità per la fornitura e posa in opera di:

- Manufatti in acciaio non strutturali
- Pannelli metallici tipo sandwich.

Per l'intera materia si fa riferimento al D.M. 14 Gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni. Nel testo del citato Decreto si trovano i riferimenti normativi per l'accettazione dei materiali, l'esecuzione delle saldature, le norme di calcolo, le regole pratiche di progettazione e di esecuzione, il collaudo.

La Direzione Lavori potrà far eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alla norma UNI EU 18 e UNI 552, in ragione di uno ogni 250 ql di carpenteria, con il minimo di uno per quantitativi inferiori. Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Nel caso fosse richiesta la zincatura a caldo, questa dovrà essere effettuata in accordo alla Norma UNI 5744 dal titolo "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo".

Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in "materiale ferroso". I controlli dello strato di zinco saranno effettuati in accordo alle Norme UNI 5741 - 5742 - 5743.

Nel caso fosse richiesto un trattamento di verniciatura, si prescrive, salvo diverse prescrizioni della Direzione Lavori, che venga effettuato con il ciclo sotto indicato:

- a) sabbiatura di grado SA2
- b) applicazione di due mani di fosfato di zinco dello spessore finale minimo di 50 microns, dato ad Airless o a pennello
- c) applicazione di due mani di finitura a pennello o airless di smalto alchidico con spessore della pellicola essicata, per mano, di 30 ÷ 35 microns.

SARANNO A CARICO DELL'APPALTATORE:

- La predisposizione dei disegni costruttivi di officina e di montaggio.
- Il controllo delle opere già realizzate nelle quali dovranno essere inseriti i manufatti oggetto della presente specifica tecnica.
- Le operazioni di tracciamento.
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere, sollevamento dei vari elementi componenti la fornitura, compresa l'esecuzione della recinzione della zona di immagazzinamento.

- Ponteggi, mezzi di trasporto, mezzi di sollevamento, macchine utensili e attrezzature varie.
- Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere agli utensili utilizzatori.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la posa in opera delle strutture.
- Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento.
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- Disegni d'officina Saranno redatti dall'Appaltatore e sottoposti alla D.L. prima dell'inizio delle relative lavorazioni.

l'appaltatore, oltre ai disegni di officina, dovrà fornire uno schema di montaggio dal quale risultino chiaramente le reciproche posizioni degli elementi componenti la struttura. Le varie parti delle strutture da montare dovranno essere marcate con marchi bulinati in posti determinati e visibili, incluse le lamiere striate e i grigliati. Le stesse marcature dovranno essere riportate sui disegni di officina.

L'Appaltatore non potrà iniziare le lavorazioni prima dell'approvazione dei disegni di officina da parte della Direzione Lavori.

Le Saldature dovranno essere effettuate come precisato della citate norme di gli elettrodi da impiegare saranno quelli previsti nel succitato Decreto Ministeriale, l'Appaltatore dovrà inoltre tenere conto delle raccomandazioni suggerite dai fabbricanti.

Il materiale fondente dovrà essere completamente asportato subito dopo la saldatura. Le giunzioni dovranno essere opportunamente preparate sulle parti che andranno in contatto.

Tutti i materiali di impiego dovranno essere conformi a quanto indicato sui disegni di progetto, così la qualità e le caratteristiche degli stessi.

PANNELLI SANDWICH

I pannelli sandwich sono costituiti da due supporti metallici esterni con interposto materiale isolante. I pannelli saranno completi di attacco maschio/femmina già predisposti sui lati lunghi e fissaggi mediante viti del tipo nascosto. Potranno essere del tipo "parete" facce lisce o del tipo "per coperture" grecati su una faccia.

I Supporti metallici degli stessi saranno in laminato di acciaio zincati Sendzimir, conformi alle norme UNI5753 (quantità media di zinco 275 gr/m²), oppure laminati di acciaio zincati preverniciati con procedimento Coil Coating conforme alle norme ASTM-ECCA, olaminati in lega di alluminio conformi alle norme UNI 3812, UNI 9003 con finitura naturale gofrata e preverniciata.

La Preverniciatura sarà effettuata con processo in continuo con spessore, sul lato in vista, di 5-7 microns di primer e 20 microns di vernice del tipo poliestere modificata o silicone poliestere modificata o resina fluorocarbonica.

Isolamento sarà del tipo espanso ad alto poter isolante a base di resine poliuretaniche o poliisocianurate, entrambe autoestinguenti, aventi le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica a 10°C K = 0,0154 Kcal/h/°C
- classificazione di reazione al fuoco Classe 2
- densità totale 40 Kg/m³ ± 10%
- adesione ai supporti 1,2 Kg/cm²
- valore di compressione al 10% della deformazione 1, A Kg/cm²
- stabilità dimensionale DIN 18164 - 8.9.2 + 2,5%
- assorbimento all'acqua < 1% del volume.

Tolleranze

- Spessore dei rivestimenti secondo UNI
- spessore di pannelli: ± 2 mm
- lunghezza pannelli: ± 5 mm
- larghezza utile: ± 5 mm
- ortometria e rettangolarità: ± 3 mm
- planarità delle lamiere secondo UNI
- aderenza isolante/rivestimenti: dovrà essere entro il limite dello 0,5% della superficie del pannello purchè non venga compromessa la funzionalità dei giunti.

Art. 10 murature

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali dovranno pervenire in cantiere nei loro imballaggi originali chiusi e recanti chiare indicazioni circa la Ditta produttrice, il nome commerciale, la qualità, le dimensioni, il colore, la classe di reazione al fuoco e quant'altro necessario alla univoca identificazione del prodotto.

Tutti i materiali, se richiesto, dovranno essere certificati come da Decreto Ministero dell'Interno in data 25.10.2007 recante «Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio»,
Le campionature saranno accompagnate dalla documentazione comprovante la rispondenza dei materiali ai disegni costruttivi di progetto ed alle specifiche tecniche, da schede tecniche del Produttore e dalle raccomandazioni di quest'ultimo in merito agli idonei sistemi di posa.

NORME DI RIFERIMENTO

I materiali e gli impasti usati, il metodo di fabbricazione dei blocchi e la loro stagionatura, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle leggi e delle norme di unificazione esistenti in materia al momento della esecuzione delle opere.

CRITERI DI POSA IN OPERA

Il primo corso sarà posato su un letto di malta cementizia perfettamente in piano, lisciata, priva di discontinuità.

Non si dovrà dare inizio alla costruzione della muratura, senza il benestare della D.L. circa l'idoneità del piano di appoggio.

Durante l'esecuzione della muratura si dovranno lasciare tutti i necessari fori, canne, sfondi, incavi, vani, ecc. per il passaggio e la installazione di impianti, infissi, inserti metallici in genere, ecc.

I corsi successivi al primo saranno posati a giunti sfalsati, impiegando malta a letto sottile oppure idoneo mastice secondo le prescrizioni del fornitore dei blocchi. Il letto di malta o di mastice verrà steso con apposita cazzuola.

Qualora la temperatura ambiente si mantenesse nel tempo parecchie ore sotto lo 0°C, i lavori dovranno essere sospesi, previo benestare della Direzione dei Lavori.

Nella formazione delle murature non è ammesso l'uso di blocchi fessurati, screpolati o sbrecciati.

Nella formazione delle murature dovrà essere curata con particolare attenzione la posa in opera degli elementi, affinché non si verifichino discontinuità nell'allineamento degli stessi, oggetti rilevabili ad occhio nudo fra gli elementi adiacenti, soprastanti e sottostanti, caduta di planarità e/o verticalità sull'intera muratura.

Tutte le giunzioni verticali ed orizzontali fra blocco e blocco dovranno essere perfettamente occluse e sigillate con malta e/o mastice. Qualora, a muratura completata, fossero ancora visibili fori o brecce attraversanti la muratura, queste dovranno essere riempite con la medesima malta e/o mastice precedentemente impiegata.

Lo spessore delle giunzioni non dovrà essere superiore a 6 mm se con malta, a 3 mm se con mastice.

Le murature dovranno essere adeguatamente giuntate al fine di contenere in valori compatibili, nei confronti delle strutture al contorno, le dilatazioni e/o deformazioni delle singole campiture.

I giunti di dilatazione dovranno essere dimensionati in ragione dell'assorbimento delle deformazioni e/o dilatazioni proprie dei materiali costituenti la muratura ed in ragione a quanto detto al punto precedente.

Le murature non dovranno mai essere sigillate con malta in aderenza ad altri elementi strutturali che potrebbero subire flessioni e/o cedimenti nel tempo, causando fessurazioni nella muratura stessa. In aderenza a detti elementi strutturali si dovranno frapporre pannelli di materiale flessibile di spessore e densità adeguati alle deformazioni prevedibili.

Laddove indicato in progetto, in corrispondenza dei corsi delle corree e pilastri di irrigidimento, delle architravi, ecc., dovranno essere inserite adeguate armature di rinforzo in acciaio costituite da barre, staffe, tralicci metallici e simili.

I corsi e/o giunti con presenza di armatura di rinforzo saranno ripassati con malta ben costipata per evitare corrosioni del metallo.

Le zone di muratura armata dovranno essere realizzate in modo da assicurare continuità e omogeneità con la restante muratura eventualmente non armata.

Nella realizzazione di pilastri o travetti di muratura armati con ferro e calcestruzzo, si dovrà porre cura nella pulizia continua del vano durante la realizzazione dell'armatura, nella corretta connessione fra i diversi elementi di muratura e le murature adiacenti, nonché fra muratura ed armatura.

Nella realizzazione di spalle, architravi, corree e/o altri elementi irrigidenti, dovranno essere impiegati i pezzi speciali allo scopo già predisposti dai Produttori.

Ogni irrigidimento in calcestruzzo dovrà essere rivestito di tavole di calcestruzzo alveolare e non dovrà mai essere affiorante sulla superficie esterna della muratura.

Gli elementi d'angolo e/o fuori misura dovranno essere ricavati dal taglio di elementi standards mediante l'uso di utensili allo scopo predisposti.

La muratura, in corrispondenza delle connessioni con le strutture adiacenti e anche dei giunti di dilatazione, dovrà essere adeguatamente guidata e stabilizzata lungo il perimetro, mediante inserti metallici (angolari e/o tondini) di idoneo spessore.

ISOLAMENTO ACUSTICO

Esso è strettamente correlato al potere fonoisolante della muratura e varia in ragione del peso della muratura stessa.

Si precisa che i valori di isolamento acustico della muratura non dovranno essere inferiori ai seguenti:

frequenze	isolamento acustico
125 Hertz	27 dB
250 Hertz	35 dB
500 Hertz	42 dB
1.000 Hertz	45 dB

2.000 Hertz
4.000 Hertz

47 dB
47 dB

I valori riscontrati sperimentalmente dovranno essere superiori a quelli prescritti a meno della seguente tolleranza: la somma delle differenze di livello fra i valori richiesti e quelli riscontrati non deve superare 12 dB ed inoltre lo scarto max per una frequenza non deve essere superiore a 5 dB.

Inoltre, le murature dovranno soddisfare i requisiti di cui al D.P.C.M. 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" per gli ambienti abitativi di categoria D.

La misurazione di tali requisiti sarà effettuata in opera nei "locali campione" appositamente predisposti in fase di realizzazione.

GIUNTI DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione, di ripresa, ecc. dovranno essere dimensionati in modo che la massa sigillante, che in essi verrà inserita, possa sopportare gli allungamenti o gli accorciamenti che le vengono imposti.

La formazione della gola e la sua apertura dovranno essere tali da consentire il lavoro in profondità.

Nelle murature esterne la massa sigillante dei giunti sarà collocata ad una profondità non inferiore a 5 cm, in modo che la quasi totalità dell'acqua venga drenata prima del contatto con la massa sigillante stessa.

PROTEZIONE CONTRO LE INFILTRAZIONI D'ACQUA

Nella esecuzione delle murature dovranno essere realizzati tagli contro l'umidità nascente dal terreno e di percolamento delle pareti contro terra, mediante spalmatura di malta idrofuga su tutta la superficie di appoggio, successivo strato di bitume, posa di una membrana bituminosa elastomera armata, rivestita sulla faccia superiore da un film di polietilene, oppure mediante altri materiali di pari qualità ed approvati dalla D.L..

Qualora le murature fossero esposte e del tipo a cassa-vuota, in corrispondenza degli appoggi dovranno essere predisposti scarichi in lamiera di rame, oppure in malta idrofuga con successiva posa di una membrana autocollante, per allontanare l'eventuale percolamento delle acque di condensa sulla faccia interna della muratura stessa.

Lo spazio interno alle murature dovrà essere opportunamente ventilato mediante la non sigillatura con malta di alcuni corsi alla base ed alla testa della muratura.

RESISTENZA AL FUOCO

Le murature con caratteristiche di resistenza al fuoco saranno realizzate con blocchi idonei, ufficialmente certificati dal Ministero degli Interni.

Le murature dovranno corrispondere alla classe di resistenza al fuoco, REI richiesta, ed in merito il fornitore dovrà presentare certificato

Criteri di accettazione delle opere

Si dovrà accertare che non siano intervenuti cedimenti, deformazioni o fessurazioni, presenza di macchie o variazioni di colore nella muratura di faccia a vista, screpolature dei giunti o altri difetti emersi dopo l'esecuzione dei lavori.

Per gli allineamenti orizzontali saranno accettate frecce massime (uscenti o rientranti) di ± 2 cm su 10 m di lunghezza (± 2 per mille).

Sulla verticalità sarà accettato uno scostamento di 3 mm/m.

Art. 11 intonaci e rasature

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER INTONACI

Inerti - Sabbia: dovrà provenire dal letto dei fiumi oppure da banchi in profondità, depositata da remote alluvioni oppure da rocce frantumate; dovrà essere accuratamente lavata in modo da eliminare ogni traccia di sostanze organiche.

La sabbia dovrà risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce calcaree; saranno da scartare quelli provenienti da rocce in decomposizione o gessose. Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Dovrà avere i requisiti prescritti dal D.M. 09 gennaio 1996.

Acqua - L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare le caratteristiche dell'acqua, che dovrà essere limpida, incolore, inodore. Agitandola in una bottiglia non si dovrà formare alcuna schiuma persistente. Potrà contenere al massimo 1 g/litro di SO₄ (solfati) ed al massimo 0,1 g/litro di Cl (cloruri). Non potranno essere impiegate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali.

E' vietato inoltre l'impiego di acque piovane.

Calce spenta e grassa (Grassello) - Ottenuta dalla cottura di pietra calcarea con un contenuto di sostanze diverse dal carbonato di calcio inferiore al 10% e del successivo trattamento con acqua per dare origine al processo di idratazione e spegnimento. Calce aerea idrata in polvere Ottenuta dalla idratazione della calce viva, dopo la cottura e frantumazione delle zolle di pietra calcarea, con la sola quantità stechiometrica d'acqua necessaria alla idratazione stessa. Successivamente si procede alla macinazione per ottenere il prodotto in polvere.

Calce idraulica - Ottenuta dalla cottura a 1100°C di pietra calcarea contenente dal 6 al 20% di argilla. In relazione al rapporto argilla-calcare, si avranno calci debolmente idrauliche, (indice di idraulicità 0,10-0,16), mediamente idrauliche

(0,10-0,31), propriamente idrauliche (0,31-0,42), eminentemente idrauliche (0,42-0,52). Il processo di idratazione è analogo a quello delle calce.

Cemento - Il cemento normalmente usato è il Portland R 32,5.

La fornitura del cemento dovrà avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595 ed al D.M. 3 Giugno 1968 che dettano le norme per l'accettazione e le modalità di prova dei cementi.

L'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento. I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

I sacchi contenenti il cemento dovranno essere disposti in modo da formare cumuli ben assestati, collocati su impalcati sollevati dal suolo, eseguiti con tavole di legno e ricoperti con cartonfeltri bitumati o fogli di polietilene; i sacchi così disposti dovranno essere isolati dalle pareti del magazzino e protetti con teli impermeabili.

ESECUZIONE INTONACO RUSTICO (RINZAFFO + ARRICCIATURA)

Dovrà essere eseguito con malta bastarda (cioè composta da due leganti, anziché uno), oppure con malta di calce idraulica e cemento confezionate con sabbia vagliata, nelle seguenti proporzioni:

- m³ 1 di sabbia
m³ 0,30 di calce spenta o idrata
kg 100 di cemento R 32,5
m³ 0,50 di acqua;

- m³ 1 di sabbia
kg 350 di calce idraulica;
kg 100 di cemento R 32,5
m³ 0,50 di acqua.

L'arricciatura dovrà essere eseguita su superfici preventivamente spruzzate con malta dello stesso tipo di quella che verrà utilizzata successivamente. Sulla superficie grezza dovranno essere predisposte opportune fasce verticali di malta, eseguite con regoli "guida", in numero sufficiente, per un rivestimento piano ed omogeneo. Verrà quindi applicato un primo strato di malta (rinzaffo) e si provvederà alla sua regolarizzazione con regoli di legno o di alluminio. Quando il rinzaffo avrà fatto presa, si applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta fina (arriccio) che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità.

ESECUZIONE INTONACO CIVILE

Appena l'arricciatura avrà preso consistenza, verrà steso su di essa uno strato formato da malta fina, confezionata con sabbietta del Ticino e 5 q.li di calce spenta e/o idrata setacciata.

L'arricciatura qualora fosse già essiccata, dovrà essere abbondantemente bagnata con acqua.

La finitura superficiale dovrà essere eseguita in modo da ottenere una superficie liscia (lavorata a frattazzo di metallo).

Criteri di accettazione degli intonaci

Gli intonaci, di qualunque tipo essi siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, scoppiettii, sfioriture e screpolature, ecc.

Le superfici delle pareti dovranno risultare perfettamente piane; saranno controllate con una riga di 2 m di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.

Art. 12 materiali isolanti coibentazioni

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Polistirene (polistirolo) espanso estruso - Costituito da cellule chiuse ed omogenee con elevato grado di impermeabilità all'acqua ed al passaggio del vapore ed insensibile all'azione del gelo e disgelo.

Posto in opera in pannelli pellicolati e con bordi a battente.

Normativa di riferimento

UNI 7073	7.72	Lastre estruse di polistirene - Tipi, prescrizioni e prove
UNI 8069	4.80	Materie plastiche cellulari rigide - Determinazione della stabilità dimensionale
UNI 6350	10.68	Id. - Determinazione delle caratteristiche a compressione
UNI 7819	9.88	Materie plastiche cellulari rigide - Lastre in polistirene espanso per isolamento termico - Tipi, requisiti e prove

Requisiti

1. Conduttività termica media 20°C: 0,035 W/m°C
2. Densità allo stato secco: almeno 35 kg/m³.
3. Imbibizione: l'imbibizione per immersione in acqua, alla temperatura di 20/40°C, non deve essere superiore allo 0,5%, riferito al volume.
4. Sollecitazione da gelo e disgelo: (DIN 4102) sottoposto all'azione del gelo e del disgelo, la resistenza alla compressione con il 10% di schiacciamento non deve variare oltre il 10%.
5. Resistenza alla compressione con riduzione del 10%: 3 kg/cm²
6. Reazione al fuoco: classe 1.

Posa in opera

Le lastre devono essere poste in opera a quinconce e ben accostate.

In corrispondenza dei corpi emergenti, tipo attici e parapetti, le lastre devono venire opportunamente adattate al raccordo d'angolo, onde diminuire gli stress ed evitare i ponti termici.

Per l'incollaggio possono venire impiegati bitume fuso, collanti ad acqua per l'edilizia, o colle speciali per espansi a base polistirenica. Su pareti verticali dovrà essere eseguito anche il fissaggio mediante idonei agganci metallici tassellati.

Fibre naturali (lana di roccia) - E' costituita da pannelli rigidi ottenuti impregnando la lana di roccia con resine termoindurenti.

Normativa di riferimento

UNI 5958	9.85	Prodotti di fibre minerali per isolamento termo-acustico - Termini e definizioni
UNI 9299	10.88	Fibre minerali - Pannelli resinati semirigidi per isolamento termico - Criteri di accettazione
UNI 6547	9.85	Pannelli di fibre minerali per isolamento termico ed acustico - Determinazione del grado di flessibilità
UNI 8811	5.87	Fibre minerali - Feltri resinati per isolamento termico - Criteri di accettazione

Requisiti

1.	Conduttività termica media a 20°C:	0,035 W/m°C
2.	Temperatura max d'impiego:	+ 800 °C
3.	Comportamento alla umidità:	igroscopico
4.	Densità allo stato secco:	almeno 30 kg/m ³
5.	Reazione al fuoco:	classe 1

Posa in opera

I pannelli rigidi resinati verranno rivestiti sulla faccia esterna con foglio di polipropilene metallizzato con alluminio.

Saranno del tipo battentato e saranno posati a giunti sfalsati.

Su pareti verticali dovrà essere eseguito anche il fissaggio mediante idonei agganci metallici tassellati.

Polietilene espanso

Polietilene espanso a celle chiuse reticolato fisicamente da posare prima della formazione dei sottofondi a costituire isolamento acustico.

Sarà costituito da teli battentati di 5 mm di spessore aventi le seguenti caratteristiche:

- densità: 30 kg/mm³
- reazione al fuoco: classe 1
- conducibilità termica: a 10°C 0,024 W/m²K
- resistente ai raggi UV

Poliuretano espanso - Pannello sandwich costituito da un componente isolante in schiuma poliuretana espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito su entrambe le facce con carta monobitumata da 85 gr/m², non idoneo ad applicazione per sfiammatura.

Sarà costituito da teli battentati di 5 mm di spessore aventi le seguenti caratteristiche:

- densità: 30 kg/mm³
 - reazione al fuoco (EN 11925-2): classe F
 - conducibilità termica media iniziale: a 10°C 0,024 W/mK
 - conducibilità termica dichiarata: a 10°C 0,028 W/mK
 - resistenza termica dichiarata:

spessore 20	0,71 m ² K/W
spessore 30	1,07 m ² K/W
spessore 40	1,43 m ² K/W
spessore 50	1,79 m ² K/W
spessore 60	2,14 m ² K/W
spessore 80	2,86 m ² K/W
 - resistenza a compressione: 100 kPa
- Assorbimento d'acqua: < 2%

STABILITÀ ALLA TEMPERATURA

I pannelli sono utilizzati in un campo di temperature continue normalmente comprese tra -40°C e +110°C . Per brevi periodi possono sopportare anche temperature fino a +200°C, o equivalenti alla temperatura del bitume fuso (qualora fosse presente nel rivestimento), senza particolari problemi. Lunghe esposizioni alle temperature potranno causare deformazioni alla schiuma o ai rivestimenti, ma non provocare sublimazioni o fusioni. Resistenza alla sfiammatura e altre particolari reazioni al fuoco sono caratteristiche legate alla tipologia di pannello utilizzato.

STABILITÀ DIMENSIONALE

I rivestimenti cartacei, anche se bitumati, sono igroscopici e sensibili alle variazioni di umidità. L'assorbimento di umidità per esposizione diretta o per contatto con superfici bagnate ed il successivo essiccamento, modificano la stabilità dei rivestimenti provocando, nella maggioranza dei casi, la perdita della planarità dei pannelli lasciati in libera deformazione.

Per non incorrere a problemi di perdita della planarità è consigliabile evitare la libera deformazione dei pannelli P3 previa fissaggio e completamento della posa con l'immediata esecuzione degli altri elementi di finitura o protezione.

Art. 13 pavimenti, zoccolini, sottofondi

GENERALITA'

Qualità e provenienza dei materiali - Tutti i pavimenti dovranno essere realizzati con materiali e metodologie di costruzione corrispondenti alla normativa di unificazione, relativa ai rispettivi tipi di pavimenti.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori, anche in relazione alle scelte cromatiche definitive. Dovranno essere altresì impiegati materiali di medesima composizione, periodo di fabbricazione, provenienza e qualità.

Al fine di isolare gli ambienti adiacenti e/o sottostanti dal rumore di calpestio prodotto in ambiente, il piano di posa dovrà essere rivestito per tutta la superficie, risvoltando sulle pareti per almeno 10 cm, (e comunque per un'altezza non inferiore a quella complessiva della pavimentazione, sottofondo + finitura superficiale) con foglio costituito da feltro in rotolo composto da lattice in gomma soffice centrifugata con membrana di protezione in poliolefine dello spessore di mm. 7 risvoltato sulle pareti comunque in grado di soddisfare i requisiti acustici di cui al DPCM 05 dicembre 1997.

I massetti ed i sottofondi delle pavimentazioni dovranno essere realizzati con inerti e leganti adatti al tipo di pavimentazione richiesta ed alle prestazioni a cui essa dovrà rispondere; in particolare per quanto riguarda i sottofondi dei pavimenti resilienti saranno eseguiti con l'aggiunta di fibre in polipropilene, atte a prevenire le microfessurazioni del ritiro dei sottofondi in cls aumentandone la capacità portante.

Per quanto riguarda lo spessore della pavimentazione nel suo complesso, a meno di diverse prescrizioni di progetto, esso non dovrà essere inferiore a 8 cm, tutto compreso, dall'estradosso del piano di supporto, alla superficie della pavimentazione finita.

I massetti ed i sottofondi dovranno presentare una superficie asciutta, perfettamente livellata oppure scabra (in relazione al tipo di finitura superficiale che verrà realizzata), compatta, senza cavillature né fessurazioni e dimensionalmente stabile.

I pavimenti dovranno risultare di colore uniforme, secondo le tinte e le qualità prescritte, e privi di macchie o difetti per tutta la loro estensione.

Lo stesso dicasi per la planarità della superficie, che dovrà essere priva di discontinuità per tutta l'estensione della stessa.

TIPOLOGIE PREVISTE

Pavimentazione vinilica in pvc spessore mm. 2,0, antistatica secondo IEC 1340 Classe EN 685 34/43.

La pavimentazione sarà costituita da teli di mm. 2,0 di spessore e peso totale non superiore a gr. 2.900/m², misura cm. 140x20 m ca., idonei per incollaggio su sottofondi tradizionali predisposti.

Teli composti da resine viniliche a due strati, coestrusi, presso-calandrati, flessibili e saldabili.

Lo strato d'usura (spessore mm. 0,9) sarà formato da granuli di pvc rigido di diversi colori, preformati in diverse dimensioni, disposti in modo da creare un disegno non orientato (oppure monocromatici) e da resine viniliche a basso contenuto di inerti (inferiore a 10%), plastificanti, stabilizzanti e pigmenti colorati.

Lo strato di supporto sarà in PVC monocolorato additivato con plastificanti, stabilizzanti e pigmenti coloranti e cariche inerti (inferiori al 40%).

I due strati devono essere prodotti in unico processo al fine di essere indelaminabili.

La pavimentazione dovrà rispondere ai requisiti seguenti:

Resistenza all'usura: DIN 51963 o EN 6601 $\leq 0,036$ mm (gruppo di abrasione T)

Resistenza all'impronta: DIN 51955 o EN 433 $\leq 0,01$)max EN 433 $\leq 0,10$ mm)

Stabilità dimensionale; DIN 51962 o EN 434 $\leq 0,0 \times 0,10$ mm (max EN 434 $\leq 0,25\%$)

Flessibilità: mandrino da \varnothing 10 mm

Resistenza alla luce: DIN 53388 o ISO 105 B02 ≤ 6

Comportamento acustico: DIN 52210 ≤ 4 dB

Reazione al fuoco: C.S.E. RF 2/75° e 3/77 Classe 1 omologata da Min. Interni

Comportamento elettrostatico: pavimento astatico secondo IEC 1340-4-1, EN 1815 o O-Norm b 5213 < 2 Kv (carica elettrostatica da calpestio)

Resistenza agli agenti chimici: DIN 51958 Buona (prodotti chimici di uso corrente e acidi non concentrati, olii e benzine, idrocarburi aromatici e alifatici – breve periodo d'esposizione)

Classificazione europea EN 685 Classe 34/43

Zoccolino realizzato con la rimontatura a parete del rivestimento in teli di PVC del pavimento.

Nella posa delle sgusce, si dovrà preventivamente riquadrare il bordo del rivestimento della pavimentazione ad una distanza tale dalle pareti da consentire poi la saldabilità tra sguscia e pavimento.

Nel rimontare il materiale del pavimento a parete, verranno impiegati dei profili a sezione circolare (raggio min. mm 20) predisposti per accogliere la sguscia e quindi ottenere un raggio di curvatura omogeneo.

La sguscia dovrà risalire sulla parete per almeno cm 10.

Per il fissaggio, la sguscia verrà incollata alla parete e al pavimento con appositi adesivi.

Si procederà poi alla saldatura dei giunti orizzontali e verticali.

Pavimento in piastrelle di gres porcellanato naturale, poste in opera su letto di malta bastarda con giunti connessi in cemento bianco, dimensioni cm. 30x30, spessore mm. 6

Qualità dei materiali

Piastrelle di grès

Impasto di argilla, caolino e silice, con l'aggiunta di fondente e di coloranti od ossidi in percentuali opportune, sottoposto ad elevata compressione e cotto in forno alla temperatura di circa 1200°C.

Piastrelle di grès ceramico fine e ceramica smaltata

Impasto di argille, caolino, silice e fondenti, compresso e cotto in forno ad almeno 950°C, ricoperto sulla faccia superiore con smalto brillante od opaco, colorato o disegnato, e nuovamente ricotto in forno a circa 850°C per ottenere la vetrificazione dello smalto.

Sollecitazioni e caratteristiche dei materiali

I pavimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto.

Principali caratteristiche:

- grès - resistenza alla flessione > 250 kg/cm²
- assorbimento in acqua < 4% della massa
- indice di resistenza all'abrasione > 0,50

- ceramica monocottura - resistenza alla flessione > 50 kg/cm²
- durezza dello smalto > 4^a scala Mohs
- assorbimento sulla superficie nullo

Spessori:

- grès: da 8 a 18 mm
- ceramica monocottura: da 6 a 12 mm

SOTTOFONDI E METODOLOGIE DI POSA IN OPERA

Le piastrelle verranno posate previa l'interposizione di un sottofondo dello spessore minimo di 6 cm composto da sabbia oppure vermiculite, oppure perlite e q.li 2,5 di cemento R 32,5 per metro cubo di impasto.

L'impasto dovrà avvenire a consistenza umida.

Le piastrelle dovranno essere ben bagnate e quindi posate sul piano del sottofondo tirato a frattazzo lungo.

Dovrà essere usata la massima cura nel non far rifluire la malta di allettamento attraverso le fessure delle piastrelle costituenti il pavimento; pertanto le piastrelle dovranno essere adagiate sopra lo strato di malta di allettamento, impostandole prima con leggera pressione delle mani e poi battendole cautamente fino a perfetta aderenza con i bordi degli elementi già collocati.

Occorrendo parti di piastrelle per il completamento dei pavimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc..

La posa in opera delle piastrelle dovrà essere curata, affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I pavimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

GIUNTI DI DILATAZIONE E STUCCATURE

Dovranno essere previsti giunti di dilatazione, estesi parzialmente al sottofondo, per campi di superficie non superiore a 30 m². Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto.

Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto di materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purché lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato a sbalzo della piastrella.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione e secondo le prescrizioni di progetto si impiegheranno righelli di PVC, oppure di acciaio inossidabile, oppure di ottone incassati per almeno un terzo nel sottofondo del pavimento.

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

CRITERI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione.

Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, né fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante.

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2.50 m.

PAVIMENTI IN PIETRA NATURALE

Pavimentazioni in lastre per esterno, disposte come la pavimentazione esistente c spessore minimo mm 20 posate su sottofondo di sabbia e cemento con giunti stuccati e levigatura .

Zoccolino lineare in granito posato con malta, di altezza pari a cm 10 e spessore cm 1,5.

Le pietre naturali dovranno essere di 1ª qualità e presentare grana compatta, senza difetti quali bucce, vene, cuoiaccio, lenti, ghiaia, scaglie, peli, nodi.

Non dovrà, inoltre, manifestarsi la presenza di taroli (piccole cavità di soluzione), vermicello o frescume (rigature o macchie biancastre o giallastre di sostanze varie), zampe di gallina, macrosità, fessurazioni, inclusioni di cappellaccio, ecc., che, pur essendo propri delle singole specie, alterino l'omogeneità, la solidità e la bellezza della pietra.

Gli spigoli non dovranno presentare scheggiature o spigolature.

Le superfici piane non dovranno presentare cavità, tassellature, rattoppi, masticate, graffature ed altri simili rimedi di consolidamento e di rinforzo.

In relazione alle lavorazioni previste in progetto, le pietre naturali saranno ridotte a superficie liscia, fino alla lucentezza uniforme, anche speculare, mediante una serie di abrasivi sempre più dolci che tolgano le minime asperità e che lascino vedere meglio macchie, venature e colorazioni naturali, proprie del materiale.

Le pietre naturali andranno lavorate in modo da potersi collocare in opera secondo gli originari letti di cava.

Tutti i materiali dovranno essere campionati in sede di offerta nelle varie lavorazioni richieste ed accompagnati da schede tecniche atte ad illustrarne la provenienza, i requisiti qualitativi, l'idoneità all'impiego prestazionale di progetto.

Spessore delle lastre

Le lastre avranno uno spessore idoneo al tipo di materiale lapideo impiegato, tenendo conto delle modalità di impiego e delle prestazioni richieste.

Si precisa che, in ogni caso, non saranno accettati spessori di valore inferiori a:

- | | | |
|----|----------------------------------|-------|
| a) | pavimentazioni interne e alzate: | 20 mm |
| b) | zoccolature (interne) | 15 mm |
| c) | pedate per scale | 30 mm |

Criteri di lavorazioni delle pietre

Verranno impiegate lastre con lucidatura brillante, speculare ottenuta su superficie preventivamente levigata con l'impiego di ossido di piombo.

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, scarico e collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc..

Egli pertanto dovrà provvedere, alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di pavimenti, soglie ecc..

Fermo restando che l'Appaltatore dovrà realizzare bisellature, smussi e scuretti (levigati oppure lucidati), in modo tale da raggiungere il migliore risultato qualitativo, in relazione alle diverse tipologie di posa, si precisa che:

- gli spigoli delle lastre accostate dovranno essere bisellati leggermente ("via il vivo di mola");
- gli spigoli verticali a vista dovranno essere smussati fino alla larghezza di almeno 1 cm;
- gli spigoli orizzontali a vista delle zoccolature dovranno essere smussati (in relazione allo spessore della lastra) in modo tale che la costa piana a vista sporga di un valore non superiore a 0.5 cm dal filo della muratura finita;
- gli spigoli orizzontali a vista di copertine e ciellini dovranno essere smussati fino alla larghezza di almeno 1 cm;
- gli spigoli a vista di soglie e pedate dovranno essere bisellati con leggero arrotondamento;
- la connessione fra piani verticali (rivestimenti a parete, zoccolature, alzate, ecc.) e piani orizzontali (pavimenti, copertine, pedate, ecc.) dovrà essere realizzata con l'interposizione di uno scuretto, sul piano verticale, della dimensione di cm 1x1.

Criteri di posa in opera

I pavimenti in pietra da taglio saranno posati su sottofondo di sabbia e cemento mediante allettamento e sigillatura con sabbia e cemento.

Il sottofondo di sabbia e cemento avrà uno spessore minimo di cm 3.

In caso di spessore maggiore avrà incorporata una rete del peso di kg/m² 0.400.

Il calcestruzzo per il sottofondo dovrà essere confezionato con sabbia e kg 400 di cemento tipo R 32,5 per m³ di impasto.

Criteri di accettazione delle opere

Dovranno essere rispettati gli allineamenti e gli orientamenti previsti in progetto.

La pavimentazione dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza e di planarità.

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2,50 m.

Art. 14 rivestimenti

TIPOLOGIE PREVISTE

Rivestimento murale in teli di PVC omogeneo - Rivestimento murale realizzato in teli di PVC omogeneo di mm. 1,25 di spessore e peso totale non superiore a gr. 2.180/m², misura cm. 183x30 m, composti da polivinilcloruro pressocalandrato omogeneo, monostrato, flessibile, saldabile, additivato con plastificanti e stabilizzanti. Superficie liscia, disegno a leggera marmorizzazione, tono su tono.

Il rivestimento dovrà possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

Idoneo per l'uso in locali sterili: USA fed. Standards 209B – conforme classe 10

Resistenza all'usura: EN 649 – Conforme alla norma

Stabilità dimensionale: EN 649 – Conforme alla norma

Flessibilità: mandrino ø 20 mm.

Resistenza alla luce: DIN 53388 o ISO 105 B02 <= 7

Reazione al fuoco: C.S.E. RF 2/75° e 3/77 Classe 1 per rivestimento pareti omologata Min. Interni; Fumi entro limiti I.M.O. test

Resistenza agli agenti chimici: DIN 51958 Buona (prodotti chimici d'uso corrente e acidi ed alcali non concentrati – breve periodo d'esposizione).

Art. 15 tinteggiature e verniciature

TIPOLOGIE PREVISTE

Smalto all'acqua - E' previsto per tutte le superfici interne ed esterne intonacate, cartongessi, murature in blocchi a vista (pareti e soffitti) identificate nel casellario delle finiture.

Idropittura acrilica - E' prevista per tutte le superfici interne intonacate, cartongessi, murature in blocchi a vista (pareti e soffitti) identificate nel casellario delle finiture.

NORME DI RIFERIMENTO

- UNI 8756 11.85 Edilizia - Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti - Caratteristiche di identificazione e metodi di prova
- UNI 9377 2.89 Prodotti vernicianti - Confronto visivo del colore delle pitture
- UNI 8681 10.84 Edilizia - Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale - Criteri generali di classificazione
- UNI 8752 11.85 Edilizia - Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali - Classificazione, terminologia e strati funzionali
- UNI 8753 11.85 Edilizia - Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali - Analisi dei requisiti
- UNI 8754 11.85 Edilizia - Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali - Caratteristiche e motivi di prova
- UNI 10369 7.94 Prodotti vernicianti - Determinazione della resistenza di pellicole di prodotti vernicianti all'alcalinità delle malte

PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

Calcestruzzo - Eliminare tutte le imperfezioni del calcestruzzo, protuberanze e vuoti provocati dall'inclusione di aria e acqua nel getto. Nel caso che al momento del disarmo si rilevassero forti irregolarità, si dovrà applicare uno strato di malta cementizia, (una parte di sabbia e due di cemento) sul calcestruzzo appena disarmato in modo da assicurarne l'aderenza. Lasciare indurire per almeno tre giorni la malta applicata, mantenendo la sua superficie umida, indi livellarla.

Le superfici grezze devono essere trattate con una leggera sabbiatura o in alternativa, con una accurata spazzolatura. Prima di dare inizio alle operazioni di pitturazione, accertarsi che tutta la polvere sia stata eliminata e che le superfici siano perfettamente asciutte.

Intonaco civile, gesso, cartongesso - Pulizia accurata delle superfici da tinteggiare, livellamento di eventuali irregolarità con stucco emulsionato e successiva cartavetratura.

Eventuali presenze di oli e grassi vanno eliminate lavando la superficie con solvente.

Superfici di acciaio - La preparazione delle superfici in acciaio da verniciare è descritta nelle specifiche relative a:

- opere da fabbro;
- opere in carpenteria metallica

APPLICAZIONE DELLE PITTURE

Il metodo deve portare ad una applicazione uniforme della pittura, in modo che essa sia soddisfacente da un punto di vista tecnico ed estetico.

L'applicazione delle pitture potrà essere fatta a pennello, a spruzzo, con o senza aria, con una combinazione di questi metodi secondo le istruzioni del fabbricante delle pitture.

Dovrà essere posta particolare cura per mantenere non pitturate tutte le opere già eseguite quali: serramenti, controsoffitti, pavimenti, impianti ecc..

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli, scuretti e zone difficilmente accessibili.

Condizioni atmosferiche

Le pitture non andranno applicate in condizioni atmosferiche che favoriscono la condensazione piuttosto che l'evaporazione dell'umidità delle superfici da pitturare.

Tracce di umidità devono evaporare dalle superficie entro 5 minuti.

La pitturazione non dovrà essere eseguita se l'umidità relativa dell'aria è superiore all'85%.

Quando la temperatura è inferiore a 5°C e superiore a 45°C l'applicazione delle pitture dovrà essere approvata dal fabbricante delle pitture.

Applicazione delle mani successive alla prima

Prima di applicare ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per facilitare l'ispezione.

Spessore delle pitture

Misurazione dello spessore

La misurazione serve a controllare lo spessore del film protettivo e l'uniformità dell'applicazione nella sua estensione.

Si eseguirà il controllo dello spessore a film umido e a film secco.

Il rapporto numerico tra spessore umido e secco dovrà essere indicato dall'Impresa con la campionatura.

In nessuna zona lo spessore dovrà essere inferiore a quanto richiesto.

Nel caso in cui in qualche zona non si raggiunga lo spessore minimo prescritto dovrà essere applicata una ulteriore mano di pittura in tali zone.

Lo spessore delle pitture non dovrà essere superiore a quello minimo prescritto di una quantità tale da pregiudicare l'aspetto o il comportamento delle pitture.

GARANZIA SULLE OPERE ESEGUITE

La durata della garanzia non è intesa come un limite reale protettivo del rivestimento applicato, ma come il periodo di tempo entro il quale il garante od i garanti sono tenuti ad intervenire per effettuare quei ripristini che si rendessero necessari per cause da loro dipendenti.

La garanzia concerne esclusivamente la protezione, (intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico o quello cementizio) non comprende la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, ecc.).

Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:

- garanzia qualità del prodotto;
- garanzia qualità dell'applicazione;
- garanzia di durata del rivestimento.

Art. 16 controsoffitti

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali per controsoffitti dovranno essere certificati come da Decreto Ministero dell'Interno in data 25.10.2007 recante «Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio»,

L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione costruttiva delle opere da realizzare ed ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. Dovrà altresì predisporre a sua cura e spese la campionatura di ogni singola tipologia di controsoffittatura da realizzare. Le campionature saranno accompagnate dalla documentazione comprovante la rispondenza dei materiali ai disegni costruttivi di progetto ed alle specifiche tecniche, da schede tecniche del Produttore e dalle raccomandazioni di quest'ultimo in merito agli idonei sistemi di montaggio.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Prima dell'esecuzione dei controsoffitti si dovranno presentare alla Direzione Lavori campionature e disegni costruttivi.

Prima del montaggio della pendinatura si dovranno verificare la posizione e gli ingombri dell'impiantistica che potrebbe interferire con il controsoffitto, non soltanto mediante rilievo delle parti già montate, ma anche mediante accurato esame degli elaborati progettuali relativi agli impianti. Il controsoffitto dovrà risultare del tutto indipendente dall'impiantistica, intendendosi che la pendinatura del controsoffitto dovrà essere separata da quella degli impianti.

Dovrà quindi essere possibile smontare corpi illuminanti, anemostati e quant'altro interferente con il controsoffitto con l'eventuale rimozione di pannelli, ma senza smontaggio o rinforzi di pendinature.

Solo per scavalco di impianti sarà consentito l'uso di bilancini comuni a controsoffitto e impiantistica; le pendinature, che saranno del tipo antisismico, dovranno comunque restare indipendenti.

I controsoffitti dovranno essere completati con tutte le forature e i pezzi speciali necessari per l'inserimento di corpi illuminanti, bocchette, anemostati ed apparecchi in genere; in particolare dovranno essere forniti in opera gli elementi di chiusura dei giochi fra i fori nel controsoffitto e l'impiantistica.

Detti elementi di chiusura saranno realizzati con gli stessi materiali dei pannelli o dei profili perimetrali.

Si dovrà provvedere alla messa a terra di tutte le parti metalliche assicurando inoltre la perfetta continuità elettrica di tutti gli elementi, se necessario anche realizzando opportuni cavallotti.

Si dovrà evitare il contatto fra materiali diversi ove ciò potesse causare fenomeni di corrosione elettrostatica; se impossibile si dovranno interporre strisce di materiale isolante.

A posa ultimata i controsoffitti dovranno risultare perfettamente piani, con profili e bordi allineati, privi di sbavature, graffiature, ondulazioni o altri difetti.

TIPOLOGIE PREVISTE

Controsoffitto in lastre di cartongesso sigillato e tinteggiato

Controsoffitto in quadrotte 60x60 di gesso spess. cm. 3 con fasce perimetrali in cartongesso sigillato e tinteggiato.

Art. 17 serramenti interni ed esterni

La presente specifica tecnica definisce le modalità per la fornitura in opera dei serramenti e infissi da eseguire come indicato nei disegni di progetto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa per il Dimensionamento

Per la costruzione di serramenti in alluminio e sue leghe, rame e sue leghe (ottone e bronzo), acciaio al carbonio e acciaio inossidabile varranno le Norme UNI sotto riportate e le Prescrizioni di Conformità qualitativa della UNCSAAL.

Normativa per i materiali dei componenti principali

- UNI 9006/1 Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica.
- UNI 3310 Semilavorati di rame e sue leghe. Barre e profilati di rame, ottone binari, al piombo e speciali, ottenuti da lavorazione plastica - caratteristiche meccaniche.
- UNI 9001/2 Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica. Leghe alluminio - rame.
- UNI 9006/1 Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica.
- UNI 9005/1 Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica.
- UNI 8317 Prodotti finiti piatti di acciaio inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
- UNI 6900 Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione e al calore.
- UNI 7958 Prodotti finiti piatti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo.
- UNI 7344 Profilati d'acciaio formati a freddo. Prescrizioni e tolleranze.
- UNI 9328 Semilavorati di rame e leghe di rame. Lamiere e bandelle laminate a freddo. Dimensioni, tolleranze e condizioni di fornitura.
- UNI 3054 Lega alluminio - silicio - manganese - magnesio primaria per getti (Si 4,5% - Mn 0,7% - Mg 0,65%)
- UNI 3055 Idem c.s. (Si 2% - Mn 0,7% - Mg 0,65%)
- UNI 3056 Lega alluminio - magnesio primaria per getti (Mg 10%)
- UNI 3057 Idem c.s. (Mg 7%)
- UNI 3058 Idem c.s. (Mg 5%)
- UNI 3059 Idem c.s. (Mg 3%)
- UNI 7013 Leghe di rame da fonderia in pani e in getti. Bronzo binario.
- UNI 5744 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo-
- UNI 4720 Trattamenti superficiali dei materiali metallici.
- UNI 6161 Trattamenti superficiali chimici ed elettrochimici. Rivestimenti elettrolitici di nichelio - cromo su materiali ferrosi.
- UNICHIM 427 Verniciatura dell'alluminio e delle sue leghe impiegate nell'edilizia.
- UNI 5741 Rivestimenti metallici protettivi di materiali ferrosi.
- UNI 9122.1 Guarnizioni per serramenti - classificazione e collaudo.
- UNI 9122.2 Guarnizioni per serramenti - limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse.
- ASTM C 542-76 Standard Specification for elastomeric Lockstrip Glazing and Panel Gasket.

SARANNO A CARICO DELL'APPALTATORE:

- Il controllo e la verifica in cantiere delle misure dei vani rustici in cui dovranno essere posati gli infissi..
- La predisposizione dei disegni costruttivi e le distinte di taglio dei vetri.
- La fornitura di tutti i dispositivi di fissaggio , staffe, piastre, supporteria eventuali controtelai completi di zanche, realizzati in acciaio zincato.
- La fornitura dei serramenti, delle facciate e degli infissi, completi di ogni accessorio necessario sia per il posizionamento in quota, sia per il funzionamento.
- L'esecuzione di tutte le opere provvisorie per l'effettuazione dei montaggi quali ponteggi, ponti mobili, protezioni anticaduta, dispositivi di sollevamento.
- La verifica del corretto montaggio e posizionamento di staffe, piastre, supporteria, di controtelai e ogni assistenza alla posa da parte di personale dell'Appaltatore durante questa fase.
- Le guarnizioni, le ferramenta, gli accessori di montaggio e di funzionamento.
- La posa in opera dei vetri secondo le prescrizioni.
- Materiali, attrezzature, mano d'opera specializzata ed ordinaria per la posa in opera dei serramenti, degli infissi e delle facciate.
- Attrezzature, mano d'opera specializzata e ordinaria, accessori di montaggio, tenuta e sigillatura per la posa in opera dei vetri.

- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere (staffe, controtelai, serramenti, guarnizioni, sigillanti, in ambienti predisposti dall'Appaltatore).
- Scarico dall'automezzo, immagazzinamento, protezione, custodia e trasporto dal deposito di cantiere al luogo di installazione dei vetri forniti dalla Committente in conto installazione, in ambiente predisposti dall'Appaltatore.
- Pulizia finale dei serramenti e delle superfici vetrate.

I disegni di fabbrica dovranno indicare chiaramente tutti i tipi di manufatti e la loro composizione, le varie sezioni (montanti, cappello, soglia ed elementi di finitura quali cornici, coprifili, ecc.)

In questi disegni dovranno apparire chiaramente tutte le guarnizioni, le sigillature, le dimensioni delle varie camere (decompressione, scarico, ecc.) e saranno indicati gli inserti metallici con le relative tolleranze da prevedere nei vani sui quali i serramenti verranno installati. Dovranno contenere inoltre, le previsioni per dilatazioni e contrazioni, il posizionamento esatto dei giunti di autocompressione, la loro forma e il tipo dell'eventuale guarnizione interna. Le indicazioni sulle finiture delle superfici esposte e i dispositivi di chiusura. I disegni saranno presentati in accordo a quanto previsto dal capitolato speciale di appalto e dettagliato nell'allegata tabella. L'Appaltatore tenuto a fornire, entro un mese dal ricevimento dell'ordine, le distinte di taglio dei vetri da consegnare al Fornitore dei vetri.

L'Appaltatore dovrà esibire per approvazione un campione al vero da presentare alla Direzione dei Lavori. Il campione sarà limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni previste nell'offerta. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali al campione approvato dal Direttore dei Lavori, comprese le anodizzazioni e/o verniciature.

A cura e spese del Fornitore si prevede l'effettuazione delle prove sottoindicate: Per i serramenti di alluminio anodizzato interni ed esterni prova di anodizzazione secondo UNI 8446.

L'Appaltatore dovrà corredare di regolare garanzia tutti i materiali da lui fornito o da lui acquistati e installati.

La garanzia avrà la durata di 10 anni dalla data del collaudo definitivo e dovrà prevedere:

- 1) la completa sostituzione di elementi che presenteranno difetti di funzionamento, deformazioni o rotture dovute a difetti di costruzione e/o montaggio;
- 2) il rifacimento delle verniciature e dei rivestimenti che dovessero rivelarsi difettosi.

La garanzia sarà comprensiva anche della mano d'opera necessaria ad effettuare le eventuali riparazioni o sostituzioni e le operazioni necessarie. Per i prodotti vetrari, che l'Appaltatore riceverà installerà sui serramenti varrà la garanzia prestata dal Fornitore degli stessi, per la durata di 10 anni, direttamente all'Appaltatore, il quale, a tutti gli effetti diventa il garante nei confronti del Committente.

L'Appaltatore dovrà presentare le copie conformi di eventuali omologazioni e certificazioni ottenute da parte di Enti regolarmente riconosciuti, quali ICITE o Ente europeo equivalente e di certificato di qualità rilasciato dall'UNCSAAL.

DESCRIZIONE DEI MANUFATTI

I materiali da impiegare per i componenti dei serramenti metallici sono specificati nei punti a seguire. Ove non siano date indicazioni in merito, la scelta dei materiali impiegati sarà compito e responsabilità del fornitore e dovrà essere in accordo alla norma UNI 3952.

Art. 18 Opere in marmo e pietre naturali

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere a grana compatta e ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature e scevre di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno soggette ed essere efficacemente aderenti alle malte.

Saranno, pertanto, assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. "In particolare le caratteristiche alle quali dovranno soddisfare le pietre naturali da impiegare nella costruzione in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera di costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R. D. del 16.11.1939 nn.2229 e 2232 (G.U. n. 92/1940), nonché alle norme UNI 845883 e 937989, e, se nel caso, alle "norme per l'accettazione dei cubetti per pavimentazioni stradali" CNR Ediz e alle tabelle UNI 2719 EDIZ 1945".

Le pietre da taglio, oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere prive di fenditure, cavità e litoclasti, essere sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Per le opere "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di breccie

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione dei Lavori, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione dei Lavori potrà fornire all'Impresa all'atto dell'esecuzione; e quest'ultima avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione dei Lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Impresa la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il tutto a spese dell'Impresa stessa, sino ad ottenere l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare finitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Impresa di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando essa Impresa in caso contrario unica responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera.

Essa avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.

Art. 19 Opere di pavimentazione e rivestimento

PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE

Per quanto attiene ai pavimenti, il D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prescrive che questi devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdrucciolevoli.

Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote. Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato.

Nelle parti comuni dell'edificio, si deve provvedere ad una chiara individuazione dei percorsi, eventualmente mediante una adeguata differenziazione nel materiale e nel colore delle pavimentazioni. I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno ecc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate. Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm.

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

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'incontro per almeno 15 mm.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campionari dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione.

L'Impresa, se richiesta, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore minore di 4 cm in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da 1,5 a 2 cm. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo in pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Pavimenti di laterizi

I pavimenti in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pianelle, saranno formati distendendo sopra il massetto uno strato di malta crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 3 mm per i mattoni e le pianelle non arrotati, e 2 mm per quelli arrotati.

Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca dalle connessioni. Le connessioni debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 1 mm.

Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotondati con pietra pomice ed acqua o con mole carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

Pavimenti in mattonelle greificate

Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di 2 cm, che dovrà essere ben battuto e costipato. Quando il sottofondo avrà preso consistenza si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera. Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Pavimenti in lastre di marmo o granito

Per i pavimenti in lastre di marmo o granito si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

Pavimenti in getto di cemento

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di 2 cm ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di 5 mm, lisciato, rigato o rullato, secondo quanto prescriverà la Direzione dei lavori.

Sul sottofondo previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm disposte a riquadri con lato non superiore a 1 m ed appoggiate sul sottofondo. Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato.

Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delineato con contorni netti e senza soluzione di continuità.

Quando il disegno deve essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.

Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi in scaglie tra 10 mm e 25 mm, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levante; bianco, venato e bardiglio di Serravezza, ecc.).

I cubetti in marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di 15 mm circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfasce di contorno, in proporzione all'ampiezza dell'ambiente.

L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fine, fino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, poi con mole leggera, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

Pavimenti con rivestimento lapideo

I marmi possono venire posati su strato di allettamento cementizio o incollati direttamente al supporto. Lo strato di allettamento può essere usualmente costituito da una stesura di malta normale di cemento con aggiunta di calce grezza in ragione di m³ 0,1 per m³ di impasto.

I procedimenti di lucidatura e levigatura in opera devono necessariamente venire differiti nel tempo rispetto alla posa onde evitare che tali trattamenti, che prevedono normalmente l'impiego di forti quantità di acqua e fango, possano provocare degradi alla superficie lucidata così come alla superficie muraria al contorno.

Alla posa con collante (normalmente composto da impasto di cemento e resine idrosolubili) possono venire facilmente assoggettati i rivestimenti a "tutto marmo".

In questi casi, dato il ridotto spessore dello strato di collegamento impiegato (3-4 mm) si deve operare su sottofondi particolarmente livellati e comunque resistenti, in grado di assorbire le sollecitazioni derivanti dai carichi cui la pavimentazione verrà sottoposta in fase di esercizio.

Nelle situazioni previste in modelli risolutivi isolati termicamente o acusticamente, lo strato di supporto della pavimentazione lapidea dovrà essere costituito non da un semplice strato di livellamento, ma da un vero e proprio strato di ripartizione dei carichi.

Nel caso di pavimentazione con rivestimento lapideo posato su strato legante cementizio con tecnica convenzionale, non si deve trascurare l'esigenza di frazionare la pavimentazione con giunti di dilatazione estesi a tutto lo spessore dello strato di allettamento, in campi non superiori ai m² di superficie; da ridurre ulteriormente nel caso di pavimentazioni contenenti impianti di riscaldamento di tipo radiante.

Pavimenti a bollettinato

Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale, per lo spessore minimo di 1,5 cm sul quale verranno posti a mano pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione dei Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento. Su tale strato di pezzami di marmo, sarà gettata una boiaccia di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato. Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.

Pavimenti d'asfalto

Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg ed avrà lo spessore di 10 cm. Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di 4 cm di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, quattro di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di 5 e 10 mm. La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

L'asfalto sarà disteso a strati di 2 cm di spessore ognuno a giunti sfalsati. Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

Pavimenti in linoleum

Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o di gesso e sabbia.

La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso.

L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido.

Quando il linoleum debba essere applicato sopra a vecchi pavimenti, si dovranno innanzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm, sul quale verrà fissato il linoleum.

L'applicazione del linoleum, dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali. Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere pulitura. Dovrà poi il pavimento essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita, e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto. Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

Pavimenti sopraelevati

In fase di determinazione per lo sviluppo planimetrico degli ambienti, è bene operare un coordinamento dimensionale delle superfici in modo da favorire l'impiego di elementi tutti della medesima gamma dimensionale e di evitare eventuali aggiustamenti lungo le zone perimetrali.

Un particolare problema è rappresentato dalla concentrazione dei carichi lungo il sistema di appoggi discreti in tutte quelle situazioni in cui o per la realizzazione della pavimentazione sopraelevata su pavimentazione preesistente o per la scelta di operare con stratificazioni funzionali già nel pacchetto degli strati componenti la partizione orizzontale (inserimento di strati termocoibenti, o di ammortizzazione) non ci si trovi in condizioni di avere supporti sufficientemente resistenti.

In questi casi è possibile operare sia attraverso l'impiego di strati di ripartizione dei carichi più o meno armati, che tuttavia incidono negativamente aumentando il carico permanente previsto dal sistema strutturale, sia attraverso un aumento delle superfici di appoggio delle singole colonne.

Pavimentazione in grigliato metallico

La posa potrà andare dal semplice accostamento e giustapposizione degli elementi, al loro fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe e casellotti metallici, all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

Pavimentazione con rivestimento resiliente

La posa potrà andare dal semplice accostamento e giustapposizione degli elementi, al loro fissaggio.

Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente inaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

Cordoli

La posa delle cordonature avverrà come specificato negli elaborati grafici di progetto.

I cordoli in calcestruzzo o pietra, retti o curvi saranno di norma lunghi cm 90/100, salvo nei tratti di curva o nei casi particolari per i quali la D.L. potrà richiedere dimensioni minori. Il bordo superiore dei cordoli in pietra sarà del tipo leggermente smussato.

I cordoli saranno posati su di un letto di calcestruzzo per fondazione e saranno rinfiancati sui lati per tutta la loro lunghezza con il calcestruzzo di allettamento. Gli elementi di cordolo saranno posati attestati, lasciando tra le teste continue lo spazio di 0,5 cm. Tale spazio sarà riempito con la medesima malta sopra descritta.

I cordoli dovranno essere collegati perfettamente paralleli agli allineamenti e secondo le livellette prestabilite dal progetto e/o in base alle specifiche esecutive fornite dalla D.L. in corso d'opera.

PAVIMENTAZIONI CARRABILI IN PIETRA NATURALE

Qualsiasi pietra utilizzata in lastre o cubetti per pavimentazioni carrabili e comunque richiesta per sagoma e taglio, deve avere la faccia inferiore a spacco per migliore adesione al materiale di allettamento.

Le lastre vanno sempre allettate e rinfiancate con cls. Le lastre devono avere spessore adeguato e garantire appropriato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

All'atto del collaudo dell'opera e comunque a 180 giorni dall'avvenuta esecuzione, si effettuerà verifica con accertamento della complanarità della pavimentazione e che non si siano presentati movimenti o distacchi delle lastre .

1. LASTRICATI E BINDERI

saranno posati su suolo convenientemente consolidato coperto da uno strato di malta e, le lastre, disposte a file parallele, di costante spessore, o anche a spina o a disegno e ravvicinate con rapporto di connessione minimo rispetto al grado di lavorazione.

Le lastre delle dimensioni indicate dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti per un'altezza di almeno un terzo dello spessore, perfettamente squadrate e dovranno essere lavorate in superficie a punta mezzana e bindello, con eventuali rigature o con la superficie d'usura segata; verranno poste in opera, su sottofondo di calcestruzzo, con malta cementizia o su letto di sabbia mista a cemento R 325 con la dosatura di Kg 200 per mc. d'impasto e sigillate con boiaccia di cemento R 425.

2. CUBETTI DI PORFIDO

la pavimentazione dovrà poggiare su un sottofondo predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindatura chiusa, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio o tout-venant bitumato secondo quanto sarà ordinato.

Sul precostituito sottofondo dapprima si dovrà stendere uno strato di graniglia a grana media "Puntina" 7÷15 mm priva di ogni materia eterogenea, che può essere premiscelata a secco con cemento (Kg 10 circa per mq.).

I cubetti di porfido potranno essere posati ad "arco contrastante", a "ventaglio", a "cerchio", o a "coda di pavone", o con inserti di qualsiasi disegno secondo disposizioni. Dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri in modo che i giunti risultino della larghezza massima di cm 1. Verrà, quindi, disposto uno strato di sabbia

sufficiente a colmare le fughe dopo di ché si provvederà alla bagnatura e alla contemporanea battitura con adeguato vibratore meccanico. Durante tale fase si procederà all'eventuale sostituzione di quei cubetti che si saranno rotti o deteriorati. Gliarchi dovranno essere regolari e senza deformazioni. Le pendenze longitudinali o trasversali per lo smaltimento delle acque meteoriche dovranno essere al minimo dell'1,5%.

A posa avvenuta si procederà alla sigillatura dei giunti con semplice sabbia, allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti. Tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata, che si dovrà far scorrere e penetrare in tutte le fughe sino a completa chiusura.

3. MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CLS:

Il letto di posa dovrà essere costituito da un riporto di sabbia dello spessore di cm 3-5; i masselli posati dovranno essere vibrati meccanicamente mediante piastra o rulli vibranti in presenza di acqua adeguata per facilitare il compattamento uniforme dei masselli. La sigillatura delle fughe dovrà avvenire mediante intasamento dei giunti tra i singoli masselli con una prima stesura di sabbia fine e asciutta.

4. SIGILLATURA DEI GIUNTI

La sigillatura avverrà con boiaccia cementizia cui verrà aggiunto un additivo plastificante (SikaLatex o equivalente) allo scopo di conferire alla malta caratteristiche di elasticità e resistenza migliori (rapporto sabbia/cemento = 1, rapporto acqua/additivo = 2).

5. ACCIOTTOLATI, SELCIATI E SMOLLERI

verranno eseguiti normalmente con acciottoli comuni sani, di natura resistente e di colore omogeneo scuro, delle dimensioni di cm. 6÷8 , 10÷12 , 12÷15, come richiesto posti in opera su letto di sabbia o sabbia mista a cemento R 325, con la dosatura di Kg 200 per mc. d'impasto, in modo da ottenere uno spessore finito, tutto compreso, di cm. 15 per pezzature 6÷8 e di cm 20 per pezzature 10÷12 e 12÷15; la pavimentazione sarà battuta a rifiuto con mazzapicchio a mano od a motore ed opportunamente inaffiata e intasata con sabbia fine o sabbia e cemento.

I ciottoli, scelti di dimensione uniforme, verranno disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente e ,ad opera finita, dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze ordinate.

Per riempimenti di isole rialzate o simili interventi su ordine della D.L. le indicazioni di cui sopra vengono confermate con impiego di materiali non scelti ne uniformi sia per colore che dimensione e dal calibro anche irregolare fino a 40 cm.

Art. 20 Sistemazioni a verde

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutto il materiale fornito dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità uguale o superiore a quanto prescritto dal progetto, dal presente capitolato e dalla normativa vigente. In ogni caso l'Appaltatore è tenuto a fornire alla Direzione Lavori la tracciabilità del materiale fornito per approvazione.

MATERIALE VEGETALE

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, sementi ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18/06/1931 n. 987 e 22.5.1973 n. 269 e s.m.i. e dovrà essere fornito di certificazione varietale e fitosanitaria che ne indichi la provenienza. È comunque facoltà della Direzione Lavori effettuare, insieme all'Appaltatore, sopralluoghi presso i vivai di provenienza segnalati, al fine di controllare la scelta delle piante. È inoltre facoltà della Direzione Lavori scartare le piante arrivate in cantiere che non presentino i requisiti indicati a progetto, negli allegati tecnici e nel presente Capitolato. A tal proposito, l'Appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione Lavori la data di arrivo in cantiere del materiale vegetale almeno 72 ore prima. Dovrà inoltre garantire che le piante siano sane e non presentino alcun segno di attacco da parte di agenti patogeni. Le piante, infine, non dovranno presentare deformazioni di alcun tipo e dovranno avere il portamento tipico della specie. Ogni pianta, o gruppo omogeneo di piante, dovrà presentare apposito cartellino di riconoscimento (in materiale plastico) con indicato, in modo leggibile ed indelebile, il nome botanico (genere, specie,..) e il numero di esemplari (nel caso di piante facenti parte di un lotto di piante identiche).

L'Appaltatore dovrà garantire che le piante siano trasportate in cantiere con tutte le cure necessarie a evitare ogni genere di danneggiamento sia alle parti aeree che alle zolle e radici (mezzi di trasporto idonei, protezioni adeguate, procedure di carico e scarico corrette ecc.).

In particolare, in accordo con la norma DIN 18916/72, è importante evitare, durante il trasporto, il rischio di disseccamento delle piante a causa del vento utilizzando preferibilmente automezzi chiusi o con copertura continua e sufficiente. L'Appaltatore dovrà controllare, prima dello scarico in cantiere, che le piante siano state accatastate a regola d'arte e che siano prive di danni. È importante porre rimedio immediato alle eventuali perdite di umidità delle piante tramite opportune annaffiature.

Le piante arrivate in cantiere devono essere messe a dimora entro 48 ore. Sarà cura dell'Appaltatore garantire che in questo lasso di tempo le piante non si seccino e non si surriscaldino. Nel caso in cui il periodo di tempo intercorrente tra l'arrivo in cantiere delle piante e la loro messa a dimora sia molto lungo, l'Appaltatore dovrà avere cura di sistemare le piante in un apposito "vivaio provvisorio".

ARBUSTI E CESPUGLI

Gli arbusti e i cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi) dovranno rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda altezza, numero delle ramificazioni, diametro della chioma. Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza. Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitori o in zolla. Solo su specifica indicazione della Direzione Lavori potranno essere fornite piante a radice nuda, ma solo se a foglia caduca, giovani e di limitate dimensioni.

ALBERI

Il tronco ed i rami degli alberi non devono presentare deformazioni, ferite, segni di urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ecc. Nel caso di alberi innestati, non si dovranno presentare sintomi di disaffinità nel punto d'innesto. La chioma dovrà presentarsi ben ramificata e simmetrica, con una distribuzione omogenea ed equilibrata. L'apparato radicale dovrà presentarsi robusto, ricco di ramificazioni e di radici capillari e senza tagli sulle radici con diametro superiore al centimetro.

Di norma, gli alberi dovranno essere forniti in zolla o in contenitore, a seconda di quanto specificato in progetto o dalla Direzione Lavori. Le dimensioni della zolla o del contenitore dovranno essere adeguate alle dimensioni della pianta. La zolla si dovrà presentare senza crepe, con la terra ben aderente alle radici e ben imballata. Il materiale d'imballo dovrà essere bio-degradabile ed eventualmente rinforzato (per piante di grandi dimensioni) con una rete anch'essa bio-degradabile.

Le caratteristiche dimensionali degli alberi previsti dal progetto fanno riferimento alle seguenti definizioni:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre tra il colletto ed il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza che intercorre tra il colletto e il punto di intersezione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata ad un metro dal colletto;
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a 2/3 dell'altezza totale per tutti gli altri alberi;

caratteristiche di fornitura: a radice nuda, in zolla, in contenitore.

ALTRE PIANTE

In questo raggruppamento vengono incluse le piante:

- tappezzanti;
- erbacee annuali, biennali, perenni;
- rampicanti, sarmentose e ricadenti;
- bulbose, tuberose, rizomatose;
- acquatiche e palustri.

Per quanto riguarda le piante erbacee annuali, biennali, perenni, andranno di norma fornite in contenitore.

Per quanto riguarda le piante tappezzanti, l'Appaltatore dovrà avere cura di verificare, al fine di garantire una migliore copertura del terreno, che le radici delle piante si presentino ben sviluppate e vigorose.

Per quanto riguarda le piante rampicanti, oltre a quanto specificato per le altre piante, l'Appaltatore dovrà avere cura che queste siano adeguatamente protette durante il trasporto e messa a dimora.

Per quanto riguarda le piante bulbose, tuberose, rizomatose, l'Appaltatore dovrà avere cura di verificare che bulbi, tuberi e rizomi siano freschi, turgidi e in stasi vegetativa. I rizomi, inoltre, dovranno presentare un adeguato numero di gemme sane.

Per quanto riguarda le piante acquatiche, l'Appaltatore dovrà avere cura che vengano poste tutte le attenzioni del caso nel trasporto e nella conservazione in attesa della messa a dimora.

Tutto il materiale vegetale dovrà rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda tipo, specie, caratteristiche vegetative e di fornitura.

SEMENTI

La semente utilizzata dovrà presentare le caratteristiche varietali richieste e dovrà essere fornita sempre nelle confezioni originali sigillate e munite della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Eletti). Sulla confezione dovranno essere riportate, secondo la normativa vigente, il grado di purezza, la germinabilità e le date di confezionamento e scadenza. Se non utilizzate immediatamente, le sementi andranno conservate in un locale idoneo (fresco e secco).

TAPPETI ERBOSI IN STRISCE E ZOLLE

Zolle o strisce erbose dovranno essere costituita con le specie prative richieste nelle specifiche di progetto. Prima di procedere alla fornitura, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'Appaltatore dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione Lavori.

MATERIALE VARIO

Per materiale vario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

TERRA DA COLTIVO

L'Appaltatore è tenuto a compiere a proprie spese le opportune indagini al fine di verificare la qualità della terra di coltivo fornita. Le analisi andranno effettuate, salvo esplicita diversa richiesta da parte della Direzione Lavori, secondo le norme e procedure previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo. L'apporto della terra di coltivo è comunque soggetto a preventiva accettazione della sua qualità da parte della Direzione Lavori.

La terra di coltivo fornita dovrà, salvo esplicita diversa indicazione di progetto o della Direzione Lavori, avere le seguenti caratteristiche:

- reazione neutra (pH circa uguale a 7);
- tessitura "franca", con una giusta proporzione di sabbia, limo e argilla (Figura 6), tipica dei terreni di medio impasto, e con presenza non eccessiva di scheletro (elementi con diametro superiore ai 2 mm), comunque non superiore al 20% del volume totale;
- buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea;
- buona dotazione di sostanza organica e microrganismi utili;
- assenza di elementi estranei al terreno (pietre, rami ecc.);
- assenza di sostanze tossiche e di agenti patogeni.

SUBSTRATO DI COLTIVAZIONE

Con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Nel caso si rendesse necessaria, per alcune sistemazioni/essenze particolari, l'utilizzazione di particolari "substrati di coltivazione" (terriccio di letame, sfagno, torba, compost ecc.), l'Appaltatore è tenuto a verificarne la qualità e la provenienza, e il loro utilizzo è comunque soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori.

Nel caso vengano utilizzati substrati già confezionati, sulle confezioni dovrà essere indicata la composizione del prodotto, mentre nel caso vengano utilizzati substrati non confezionati, l'Appaltatore dovrà effettuare a proprie spese le opportune analisi al fine di verificarne la qualità e la composizione. In ogni caso, il substrato dovrà risultare esente da sostanze tossiche e agenti patogeni.

FERTILIZZANTI

I fertilizzanti impiegati dovranno essere forniti nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicati, a norma di legge, composizione e titolo. Nel caso di impiego di letame, l'Appaltatore è tenuto a fornire le opportune indicazioni di qualità e provenienza alla Direzione Lavori, onde acquisire da quest'ultima l'approvazione all'utilizzo.

È comunque facoltà della Direzione Lavori intervenire nelle scelte circa l'opportunità della concimazione e/o il tipo di fertilizzante da utilizzare in qualsiasi momento durante la fase di impianto o di manutenzione.

SISTEMI DI ANCORAGGIO

Alberi o di arbusti di grandi dimensioni dovranno essere messi a dimora con opportuni sistemi di ancoraggio al suolo, per almeno due anni (tre nel caso di piante di grandi dimensioni).

I sistemi di ancoraggio più opportuni possono variare in funzione della specie e della dimensione della pianta e dalle caratteristiche del sito. In base a tali fattori, infatti, l'Appaltatore dovrà scegliere il numero, l'altezza e il diametro (mai inferiore ai 5 cm) più appropriato dei tutori. Il tutore deve essere diritto, scortecciato e trattato con sostanze antimuffa e antimarciume per un'altezza di almeno 120 cm. Allo stesso trattamento devono essere sottoposti i picchetti in legno che eventualmente verranno utilizzati. In alternativa si potranno utilizzare anche tiranti metallici.

In fase di posa del tutore, l'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione al fine di evitare qualsiasi tipo di danneggiamento alle zolle e agli apparati radicali. Il palo tutore deve essere piantato nel terreno ad una profondità adeguata alla specie ed alla dimensione della pianta.

I pali di sostegno (o i tiranti) verranno legati al tronco delle piante per mezzo di opportuni legacci che devono consentire l'assestamento delle piante ed evitare strozzature del tronco. A tal fine, dovranno presentare un certo grado di movimento ed essere realizzate con materiali opportunamente elastici (gomma, plastica ecc.). Inoltre, per evitare danneggiamenti al tronco, è sempre utile frapporre tra quest'ultimo e il legaccio un "cuscinetto" di opportuno materiale (es. stoffa, gomma ecc.).

MATERIALE PACCIAMANTE

Il materiale pacciamante dovrà essere fornito nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicate la provenienza e la composizione. L'utilizzo di materiale non confezionato è soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori alla quale l'Appaltatore è tenuto a fornire tutti gli elementi utili a giudicarne la qualità e la provenienza.

SOPRALLUOGHI E ACCERTAMENTI PRELIMINARI

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato, l'Impresa deve ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e deve assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori in costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere) alle quantità, alla utilizzabilità e alla effettiva disponibilità di acqua per l'innaffiamento e la manutenzione.

Di questi accertamenti e ricognizioni, l'Impresa è tenuta a dare, in sede di offerta, esplicita dichiarazione scritta. Non saranno pertanto prese in alcuna considerazione lamentele per eventuali equivoci sia sulla natura del lavoro da

eseguire sia sul tipo di materiali da fornire. La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Impresa di ogni condizione specifica riportata nel presente Capitolato o risultante dagli eventuali elaborati di progetto allegati.

PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE

I prezzi in elenco per le opere compiute comprendono la fornitura dei materiali e degli elementi vegetativi di ottima qualità e la prestazione dello specialista e suo aiutante, per la fornitura e posa a regola d'arte delle varie opere previste.

L'Imprenditore edile deve dare inizio ad esecuzione di ordini e disposizioni impartiti dalla Direzione dei Lavori, attenendosi rigorosamente a quanto ordinato, con divieto di introdurre varianti e modifiche, che non saranno tollerate o riconosciute.

Nell'esecuzione dei lavori devono essere adottati i procedimenti e le cautele nel rispetto delle norme antinfortunistiche di legge; l'Imprenditore edile assume le responsabilità conseguenti, rimanendo indenne il committente da ogni e qualsiasi responsabilità ed onere.

Per la realizzazione di aiuole, viali, ecc. si provvede al tracciamento previa redazione del piano quotato, quindi all'eventuale scasso, formazione di cassonetto dell'altezza prestabilita ed asportazione della terra di risulta.

Le zone da sistemare a prato, dopo l'esecuzione del cassonetto, devono essere sacrificate o vangate e pulite con asportazione di qualsiasi elemento non idoneo; quindi si deve provvedere alla fornitura di ottima terra di coltura per il riempimento del cassonetto per le aiuole e delle buche per messa a dimora di elementi vegetativi.

Lo spessore minimo della terra di coltura, dopo il costipamento naturale e quando si renda necessaria una scarica completa, non deve essere mai inferiore a 40 cm.

In corrispondenza dei viali, vialetti e piazzali, i cassonetti devono essere riempiti con materiale inerte (terra bianca, mista, ghiaia) per uno spessore compreso fra 25 e 40 cm fino al raggiungimento delle quote prestabilite.

Ove già esistesse in posto terra di coltura ritenuta idonea, la stessa, prima di essere utilizzata, deve essere mondata da ogni sorta di detriti, spurgata e convenientemente smossa, rivoltata e lavorata.

Solo dopo la completa sistemazione del terreno su tutta l'area si dovrà procedere alla esecuzione delle buche ed alla successiva posa di piantagioni e piantumazioni.

La posa delle piante deve essere fatta nella esatta posizione prescritta, sottoponendo le radici ad una opportuna preparazione ed assestando adeguatamente la terra attorno e sopra il pane radicale, previa adeguata concimazione sul fondo scavo con concime animale (stallatico). Ove necessario e richiesto, si deve provvedere all'infissione del palo tutore e dei paletti con le dovute assicurazioni e tenditori ed infine all'innaffiamento secondo l'andamento stagionale.

Per le zone ove è prevista la sistemazione a prato, si deve procedere alla vangatura con ripetute fresature del terreno, che deve essere mondato da ciottoli, sassi, erbe infestanti e quant'altro non idoneo per la sistemazione suddetta.

Dopo adeguato trattamento con concime naturale o chimico, secondo prescrizioni, si procede alla semina e successiva rastrellatura e rullatura del terreno.

Dopo la semina dovranno essere eseguite quelle varie opere di rifinitura, quali sistemazione del drenaggio e dello scolo delle acque, regolarizzazione delle pendenze, eliminazione di parti eccedenti previa esecuzione di eventuali cordonature di contenimento. Queste vengono realizzate con elementi retti o curvi in cemento, ciottoli, pietra naturale, con sottofondo e/o rinfianco in calcestruzzo e malta di cemento.

Il materiale inerte riportato in corrispondenza dei viali, vialetti e piazzali, dopo la stesa deve essere sufficientemente compresso (e se del caso ricaricato) con adeguati mezzi meccanici; sul piano così costipato verrà steso, su tutta la superficie, ghiaietto o pietrischetto di 5-10 mm di pezzatura per uno spessore di 3-4 cm.

Tutte le opere sopradescritte si computano nelle loro dimensioni effettive a metro quadrato, metro lineare, a numero od a peso.

EPOCA PER LA MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

In genere, sono da scegliere periodi specifici per ogni specie di pianta. Le piante a foglia caduca vengono messe a dimora durante il riposo del loro ciclo vegetativo. Le piante sempreverdi senza zolla sono da piantare in autunno o nella tarda primavera. Le piante sempreverdi con zolla possono venire invece piantate durante tutto l'anno tranne nel periodo di ricacci. Le piante in contenitore possono essere piantate durante tutto l'anno. Le piante perenni sono da mettere a dimora solo in periodi di temperatura mite, tranne quelle in contenitori o vasi che possono essere piantate durante tutto l'anno. Le bulbose e le piante annuali e biennali vanno messe a dimora in periodo idoneo. Comunque è da evitare di mettere a dimora piante in periodo di gelo. Per i terreni pesanti vanno considerati i limiti di lavorazione del terreno.

MANUTENZIONE DEGLI SPAZI VERDI

La manutenzione degli spazi verdi viene appaltata con contratto particolare, però qualora sia stato eseguito un nuovo impianto di sistemazione a verde, all'appaltatore dello stesso compete un primo anno di manutenzione gratuita dalla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Nel caso di appalto di manutenzione, possono essere ordinati all'Imprenditore edile rinnovi di piantagioni, nuove opere, anche di limitata entità.

Le opere di manutenzione prevedono:

- concimazioni chimiche;
- innaffiamenti;

- rifacimenti di aree erbose a scarsa vegetazione o dissesti da interventi sulle aree stesse;
- raccolta ed asporto dei sassi, materiali vari inerti giacenti sulle aiuole;
- fornitura e stesa terra di colture per l'eliminazione di avvallamenti e assestamenti;
- pulizia di aiuole e cortili in terra battuta da foglie;
- tagli e tosatura tappeti erbosi: sono previsti secondo necessità da un minimo di tre ad un massimo di cinque interventi per anno.

Il taglio dell'erba sarà eseguito esclusivamente con mezzi meccanici a lama rotante e/o con trituratori a coltelli, salvo diverse disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori ed integrati con altri attrezzi atti a completare l'operazione. Ad ogni intervento i bordi delle aiuole dovranno essere rifiniti nei particolari ed eseguita la spollonatura.

I materiali di risulta saranno allontanati e trasportati alle discariche autorizzate entro e non oltre il secondo giorno successivo alla esecuzione delle varie operazioni. Qualora per necessità operativa, l'Imprenditore edile dovesse sporcare strade e aree comuni, sarà tenuto a pulirle senza compenso. Qualora i residui erbosi, provenienti dallo sfalcio, risultano minuti od in quantità non eccessiva, la raccolta non sarà eseguita e pertanto non compensata.

LAVORI PRELIMINARI

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire tutte le lavorazioni preliminari necessarie alla creazione delle condizioni ottimali del sito prima dell'inizio dei lavori necessari alla realizzazione delle opere previste dal progetto, in particolare:

- allestimento del cantiere, con preparazione delle baracche e delle attrezzature necessarie;
- pulizia dell'area interessata dai lavori;
- eliminazione di tutti i rifiuti presenti che possono intralciare i lavori o che possono accidentalmente venire incorporati nel terreno;
- eliminazione delle essenze vegetali estranee al progetto, in accordo con la Direzione Lavori e secondo quanto indicato in progetto;
- messa in opera di tutte le misure necessarie alla salvaguardia di tutte le essenze vegetali indicate in progetto come da conservare ;
- campionamento del terreno in vista della sua analisi al fine di conoscerne le caratteristiche, in termini di granulometria, reazione chimica e contenuto in sostanza organica.

L'Appaltatore è comunque tenuto, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere il cantiere il più possibile in ordine, rimuovendo tempestivamente i residui di lavorazione man mano prodotti, nonché le attrezzature non più utilizzate.

ABBATTIMENTO DI ALBERI ESISTENTI

L'Appaltatore è tenuto a prestare particolare attenzione affinché alberi e rami, nella caduta, non causino danno alcuno a cose e persone. A tale scopo, l'Appaltatore è tenuto ad eliminare le branche e i rami dal tronco, prima di abbattere la pianta, e successivamente a "guidarla" nella sua caduta.

Il legname derivante dall'abbattimento di alberi verrà accatastato, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, in un luogo idoneo. Nel caso le piante abbattute presentino malattie, l'Appaltatore è tenuto a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente. Salvo specifica indicazione della Direzione Lavori, le ceppaie verranno rimosse e trasportate in idoneo luogo di smaltimento. Le ceppaie indicate per rimanere sul sito andranno tagliate rasente il terreno.

SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE

L'Appaltatore è obbligato ad evitare il danneggiamento (fisico, chimico, da stress ambientale), della vegetazione che il progetto prevede di conservare. Le piante da conservare devono essere specificatamente indicate nelle tavole di progetto e dovranno essere opportunamente contrassegnate, dall'Appaltatore insieme alla Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori.

La Direzione Lavori ha facoltà di integrare, anche durante l'esecuzione dei lavori, l'elenco degli alberi da conservare, mediante comunicazione scritta cui l'Appaltatore è tenuto ad adeguarsi.

Nel caso in cui, nonostante tutte le misure di cautela prese e l'attenzione posta nelle lavorazioni, qualche albero venisse danneggiato, l'Appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori. Questa provvederà a effettuare le opportune valutazioni e a predisporre le necessarie misure, alle quali l'Appaltatore è tenuto a sottostare.

LAVORAZIONE DEL TERRENO

La lavorazione generale del terreno ha lo scopo sia di portare alla luce ed eliminare materiale inerte e rifiuti di dimensioni incompatibili con il progetto nonché eventuali parti sotterranee di vegetazione infestante, sia di operare una prima movimentazione del terreno.

Alla lavorazione generale potranno seguire altri interventi mirati al miglioramento delle caratteristiche chimiche e della struttura del terreno, in funzione sia del tipo di progetto che dei risultati di eventuali indagini e analisi svolte. Il tipo e le caratteristiche delle lavorazioni del terreno andranno preventivamente concordate con la Direzione Lavori, e andranno effettuate secondo le norme della migliore tecnica agronomica, e comunque con il terreno al giusto grado di umidità.

BUCHE PER LA MESSA A DIMORA DI ALBERI E ARBUSTI

Le buche destinate ad alberi ed arbusti dovranno, salva diversa indicazione della Direzione Lavori, presentare dimensioni idonee ad ospitare la zolla e le radici della pianta e a creare un'opportuna area di terreno drenante,

indicativamente con una larghezza doppia rispetto alla zolla e una profondità pari a circa una volta e mezza. Nel caso di piantagione di alberi di grandi dimensioni, le buche dovranno essere preparate in modo da tener conto anche della eventuale necessità di apportare ulteriori strati di materiale drenante, sostanza organica ecc., e del fatto che, a causa del peso notevole, la pianta sarà soggetta ad un certo assestamento. Nel caso di piantagione di piante a radice nuda, le dimensioni della buca dovranno essere tali da consentire la messa a dimora delle piante senza che gli apparati radicali vengano danneggiati. Nella preparazione della buca dovrà essere posta particolare attenzione alla eventuale presenza di reti tecnologiche sotterranee. L'Appaltatore è tenuto ad informare tempestivamente la Direzione Lavori dell'eventuale ritrovamento nel sottosuolo di cavi e tubazioni e a concordare con essa l'eventuale spostamento della buca.

MESSA A DIMORA

MESSA A DIMORA DI ALBERI E ARBUSTI

Le buche predisposte dovranno, prima della messa a dimora delle piante, parzialmente riempite in modo da creare sul fondo delle stesse uno strato di terreno soffice dello spessore adeguato (in funzione delle dimensioni della zolla o dell'apparato radicale), e comunque non inferiore ai 20 cm.

Nella messa a dimora delle piante, l'Appaltatore dovrà aver cura di non danneggiare gli apparati radicali e di non modificarne il naturale portamento. Nel caso della messa a dimora di alberi e arbusti a radice nuda, l'Appaltatore è tenuto a ringiovanire le radici, spuntando le loro estremità ed eliminando le parti danneggiate, e a "rivestirle" con un "impasto" di terra e sostanza organica coagulante (es. poltiglia bordolese) che costituisca uno strato sottile attorno alle radici, utile contro il disseccamento e per fornire i primi elementi nutritivi. le radici andranno incorporate con terra sciolta, che andrà opportunamente pressata in modo che aderisca il più possibile alle radici stesse.

Nel caso della messa a dimora di alberi e arbusti con zolla, andranno praticati opportuni tagli sull'imballo al fine di aprirlo sui lati, pur senza rimuoverlo (andranno eliminate solo eventuali legacci di metallo o plastica).

Nel caso di messa a dimora di alberi e grandi arbusti, questi dovranno essere opportunamente ancorati al suolo, ai sensi dell'articolo 66 del presente capitolato speciale. L'Appaltatore rimane comunque responsabile degli eventuali danni causati da animali domestici e selvatici e dal passaggio di persone o automezzi. in tal senso dovrà, a sua cura e spese, provvedere all'esecuzione di tutti gli interventi che si rendessero necessari al fine di salvaguardare la vegetazione messa a dimora fino alla consegna. le misure adottate, di concerto con la Direzione Lavori.

MESSA A DIMORA E SEMINA DI PIANTE ERBACEE

Le singole piantine andranno messe a dimora in apposite buche realizzate al momento dell'impianto, tenendo conto delle dimensioni del pane di terra con cui vengono fornite.

Le buche andranno riempite con terra di coltivo che successivamente verrà pressata adeguatamente. infine, se previsto dal progetto, verrà realizzato uno strato pacciamante.

Sia per la messa a dimora che per la semina di piante erbacee, l'Appaltatore è tenuto al pieno rispetto di tutte le indicazioni (specie da utilizzare, epoca di impianto/semina, profondità della buca/di semina, quantità di seme, concimazioni ecc.) contenuto nel progetto. qualora queste siano troppo generiche, l'Appaltatore è tenuto a prendere i necessari accordi con la Direzione Lavori.

FORMAZIONE DEL PRATO

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione Lavori, è tenuto ad effettuare la semina del prato solo successivamente alla piantagione delle essenze arboree ed arbustive previste in progetto, nonché dopo la realizzazione degli impianti e delle attrezzature previste. Con la formazione del prato, l'Appaltatore si assume l'onere di eseguire tutte le operazioni necessarie alla creazione del tappeto erboso: preparazione del terreno, concimazione, semina, irrigazione, controllo delle infestanti. Oltre alla lavorazione generale del terreno di cui al precedente articolo l'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le lavorazioni del terreno (fresatura, rullatura ecc.) che si rendano necessarie in funzione della natura del suolo, al fine di ottenere un buon letto di semina. Allo stesso scopo dovrà porre particolare attenzione ad eliminare tutti i materiali estranei presenti nel terreno che possano influire negativamente con la buona riuscita del prato.

MANUTENZIONE DELLE OPERE NEL PERIODO DI GARANZIA

Le opere a verde realizzate saranno considerate definitivamente compiute con pieno successo solo al termine del "periodo di garanzia". Tale "periodo di garanzia", misurato a partire dalla fine dei lavori previsti dal progetto, avrà la durata necessaria ad accertare la piena riuscita della realizzazione e l'attecchimento delle essenze vegetali piantate e/o seminate, e comunque non inferiore a ventiquattro mesi. L'Appaltatore si impegna a dare una garanzia di attecchimento del 100% su tutte le piante.

Durante tale "periodo di garanzia", l'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le operazioni di manutenzione utili per conservare le opere a verde nello stato migliore, in particolare:

- nel caso di alberi o arbusti, sarà necessario verificare che le piante siano sane e in buono stato vegetativo, trascorsi 90 giorni dalla ripresa vegetativa nell'anno seguente la piantagione (per le piante fornite a radice nuda) o due anni dopo l'impianto (per le piante fornite in zolla);
- nel caso del prato, bisognerà attendere il primo taglio dell'erba;
- nel caso di piante erbacee, l'attecchimento si riterrà avvenuto quando tutta la superficie oggetto di intervento risulterà coperta in modo omogeneo alla germinazione della specie botanica seminata.

La fine del periodo di garanzia verrà certificato dalla Direzione Lavori con un apposito verbale.

Nel caso fossero richiesti interventi di potatura, l'Appaltatore dovrà porre particolare cura affinché l'operazione venga eseguita da personale esperto e nel rispetto delle caratteristiche delle singole piante. Salvo diversa specifica disposizione da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto al rispetto delle seguenti indicazioni:

- non effettuare tagli "a filo tronco", ma rispettare la zona del "collare" alla base del ramo;
- eseguire i tagli sui rami di piccolo diametro (massimo 7-8 cm);
- mantenere una copertura di almeno il 50% dei rami, distribuita in modo regolare;
- non eliminare più del 30% delle gemme;
- effettuare tagli inclinati rispetto al piano orizzontale.

Art. 21 Realizzazione impianto d'irrigazione

L'impianto di irrigazione dovrà essere progettato o realizzato seguendo le indicazioni contenute nella normativa di riferimento UNI EN 12484 nei capitoli 1-2-3-4.

L'impianto prevede l'irrigazione di tutte le zone prative comprese le aiuole di arredo ai parcheggi come meglio evidenziate dalle tavole di progetto.

L'allacciamento dovrà essere realizzato al margine di una strada pubblica o di aiuole dove verrà realizzato il manufatto per l'alloggiamento del contatore dell'acqua.

Le aree verdi, evidenziate nella planimetria, dovranno essere completamente irrigate, senza presentare nel periodo estivo chiazze ingiallite sul tappeto erboso dovute alla bagnatura non omogenea degli irrigatori o alla copertura dovuta alla presenza di piante o cespugli; l'impianto dovrà essere progettato in modo da consentire il bagnamento delle sole aree a verde, evitando nel modo più assoluto la fuoriuscita di acqua nelle zone di transito, sia esso pedonale che viabile; occorrerà in particolar modo porre attenzione, al problema della fuoriuscita di acqua sul sedime stradale per il rischio di incidenti (utilizzo di irrigatori dotati di sistemi atti a diminuire la fuoriuscita di acqua in caso di rottura e in materiale non deteriorabile da roditori).

La rete idrica di distribuzione sarà composta: dalla rete di irrigazione principale, dall'impianto automatizzato a goccia per gli alberi, dall'impianto automatizzato ad aspersione per prato con irrigatori dinamici. Tutto l'impianto d'irrigazione dovrà essere in polietilene ad alta densità PN 10, e la raccorderia, rigorosamente di marca I.I.P..

La rete principale dovrà essere realizzata possibilmente ad anello (partenza ed arrivo dal manufatto da realizzare) portata massima come previsto dal progetto ed una tubazione in polietilene diametro tale da diminuire il più possibile le perdite di carico.

Irrigazione a goccia a goccia per alberi e cespugli

Tutte le essenze sono irrigate con un tubo goccia a goccia da 1/2" autocompensante posto sul terreno sotto uno strato di pacciamatura.

Irrigatore dinamico

Dovrà essere in resina sintetica a scomparsa, movimento a turbina idraulica con riduttore lubrificato ad acqua, molla di richiamo della torretta porta ugelli in acciaio inossidabile, guarnizione porta sabbia, completo di filtro, statore autoregolante, atto ad ospitare ugelli a gittata diversa; con diversi angoli di lavoro, completamente smontabile dall'atto senza che sia necessario disinterrarlo o sconnetterlo dalla rete idrica compreso:

- il picchettamento e l'intercettazione della rete idrica;
- il montaggio dell'irrigatore;
- la regolazione dell'angolo di lavoro (angolo di lavoro da 90° a 360° gittata da 5 a 9 mt.- consumo da 2,2 a 28 l/m);
- il collaudo la garanzia e la manutenzione per anni 2.

Programmatore elettronico

Potranno essere usati sia il programmatore elettronico portatile a batteria che quello a 24 V.a.c.: il programmatore elettronico portatile verrà alimentato da batteria a 9 volt, con programmatori dei tempi di irrigazione da 1 minuto a 12 ore con triplo programma e con possibilità di n° 8 partenze giornaliere, ogni programmatore: programmerà n° 4 elettrovalvole;

il programmatore elettronico fisso alimenterà elettrovalvole a 24 V.a.c con le seguenti caratteristiche: espandibilità fino a 20 settori, tempo di intervento per settore da 1 a 90 min., o da 10 min. a 9 ore, programmazione a calendario in base settimanale, possibilità di sospendere l'irrigazione da 1 a 4 giorni con riavvio automatico del programma; verrà fornito e installato previa realizzazione dell'alimentazione elettrica necessaria al funzionamento di esso e delle elettrovalvole.

Elettrovalvole

Potranno essere usate elettrovalvole a batteria che quelle a 24 V.a.c.: le elettrovalvole dovranno essere munite di solenoide bistabile a 9 volt dotata di apertura manuale e filtro antispurgo, sistemate in pozzetti di resina cm. 40x60 completi di chiusura antivandalica; le elettrovalvole automatiche a membrana, normalmente chiuse, per comando elettrico a 24 V.a.c., con corpo in resina sintetica "Cycolac" o altro, viteria e molla di richiamo in acciaio inossidabile, per pressione di esercizio di 69-1030 Kpa (0,7-10,5 Kg/cmq), regolazione manuale del flusso, apertura manuale,

possibilità di manutenzione completa senza smontare la valvola della rete idrica; compreso solenoide a 24 V.a.c. 50/60 Hz., valvola di intercettazione, allacciamento alla rete idrica, sistemate in pozzetti di resina completi di chiusura antivandalò, verranno fornite e installate previa realizzazione dell'alimentazione elettrica necessaria al funzionamento di esse.

Pozzetto in resina

I pozzetti dovranno essere in resina sintetica costruiti con materiale termoplastico rigido a struttura solida, non alveolare, con coperchio verde, con fondo libero, per alloggiamento di organi di Intercettazione o di automatismi, compreso:

- la formazione e la regolazione del piano di posa;
- la rinfiacatura ed il pareggiamento con materiali provenienti dallo scavo.

Dimensioni:

- 25x35 h cm.25 - 40x60 h cm.30 - 40x40 h cm.40 o circolari

Bauletto per centralina e contatore

Il Bauletto dovrà essere in poliestere armato in fibra di vetro e coibentato con poliuretano o polistirolo adatto per ospitare un contatore da Y e la centralina di comando; all'esterno dovrà essere fissato il bauletto per il contatore per l'utenza elettrica. Compreso la formazione del plinto in cls classe 250 delle dimensioni del bauletto con profondità 40 cm., gli attraversamenti delle strade di lottizzazione realizzati con n°2 guaine PVC diametro 75 cm.

Tubo in polietilene

Il tubo in polietilene dovrà essere ad alta densità (PEAD), a norme UNI 7611/76 tipo 312, per pressioni di esercizio di 980 Kpa (10 kg/cmq), ammessi al marchio di conformità dell'Istituto dei Plastici (IIP) compreso:

- il picchettamento e lo scavo di trincea della profondità di cm. 50 e della larghezza di cm. 30;
- la posa in opera delle tubazioni;
- la fornitura dei raccordi e dei pezzi speciali e del materiale minuto;
- la copertura degli scavi.

Tubazione in polietilene PN6 dr. esterno 40 mm spessore 3,6 mm.

Tubazione in polietilene PN6 dr. esterno 32 mm. spessore 1,9 mm.

Tubazione in polietilene PN6 dr. esterno 25 mm. spessore 1,6 mm.

Tubazione in polietilene PN6 dr. esterno 20 mm. spessore 1,6 mm.

Art. 22 Realizzazione di opere stradali

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Leganti bituminosi

Le caratteristiche e le norme di accettazione dei leganti bituminosi dovranno essere conformi alle norme relative alle costruzioni stradali.

EMULSIONE BITUMINOSA

L'emulsione bituminosa è costituita da una dispersione in acqua di particelle di bitume. Dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche minime:

- a) percentuale in bitume puro minimo 50%;
- b) percentuale in emulsivo secco massimo 1,50%;
- c) omogeneità residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- d) stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0,10 per 100 gr.;
- e) sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
- f) stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- g) viscosità non meno di 5.

BITUME MODIFICATO

Il bitume è un materiale legante naturalmente presente in natura e ottenuto in raffineria dalla lavorazione del petrolio greggio. Esso contiene composti organici di origine prevalentemente idrocarburica, con tracce di zolfo, azoto, ossigeno, nichel, ferro e vanadio. In particolare tra i composti organici ad alto peso molecolare sono prevalenti gli idrocarburi con un numero di atomi di carbonio maggiore di 25 e con un alto valore del rapporto C/H, tra cui gli idrocarburi policiclici aromatici. Si tratta di un materiale di colore bruno o nerastro, con comportamento termoplastico, solido o semisolido, non volatile a temperatura ambiente, non solubile in acqua.

I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e/o plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche. Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto e dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche minime a seconda del tipo di strada, del traffico della zona e del periodo di impiego:

- a) penetrazione a 25°C dmm 50-70 50/70

- b) punto di rammollimento $^{\circ}\text{C} \geq 65 \geq 60$
c) punto di rottura (Fraass) $^{\circ}\text{C} \leq -15 \leq -12$
d) viscosità dinamica a 160°C $\text{Pa}\cdot\text{s} \geq 0,4 \geq 0,25$
e) ritorno elastico a 25 °C % $\geq 75\% \geq 50\%$

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

PIETRISCHETTO BITUMATO

Il pietrischetto bitumato è un impasto di pietrischetto vagliato e bitume puro in ragione almeno di kg 60 per mc di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150 a 180 °C. La miscela dovrà essere effettuata sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole. Il pietrischetto bitumato dovrà essere fornito e misurato a piè d'opera su camion, escluso quello destinato alla realizzazione di pavimentazioni di marciapiedi che verrà misurato a mq ad opera finita.

ASFALTO

L'asfalto è una miscela a base di bitume e sostanze minerali. L'asfalto dovrà essere naturale e proveniente dalle miniere accreditate. Dovrà presentarsi compatto ed omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile e di peso specifico compreso tra 1104 e 1205 kg/mc.

BITUMI LIQUIDI

Per i trattamenti a caldo si usano bitumi liquidi di tipo BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima. In ogni caso i bitumi liquidi devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione, ed eventuali successive modificazioni od integrazioni.

CATRAMI

Il catrame è un materiale viscoso che, seppur dotato di aspetto simile al bitume, se ne differenzia per origine e composizione chimica. Esso infatti è ottenuto tramite un processo industriale di distillazione distruttiva del carbon fossile e rispetto al bitume mostra un contenuto nettamente più elevato di idrocarburi policiclici aromatici (IPA), oltre che numerosi altri composti contenenti ossigeno, azoto e zolfo. Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125 e C 125/500.

In ogni caso i catrami devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione, ed eventuali successive modificazioni od integrazioni.

Materiali per massicciate e fondazioni stradali

MATERIALI PER MASSICCIE STRADALI

Dovranno essere scelti i materiali più duri, compatti e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cmq. Dovranno essere puliti ed asciutti, assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI

Dovrà essere impiegato materiale di cava o derivante da frantumazione opportunamente dosato al fine di ottenere una curva granulometrica standard di seguito esemplificata.

Tipo del vaglio	Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici
3 pollici	100
2 pollici	65-100
1 pollice	45-75
3/8 pollice	30-60
n. 4 serie ASTM	25-50
n. 10 serie ASTM	20-40
n. 40 serie ASTM	10-25
n. 200 serie ASTM	3-10

L'Appaltatore ha l'obbligo eseguire presso un laboratorio ufficiale le prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori la quale, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, darà la propria approvazione.

Il misto granulometrico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione

Rigonfiabilità: 1% del volume.

Ip: 6%

Limite di liquidità: 26%

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve. La fondazione avrà lo spessore di 30 cm dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da 10 cm a 20 cm a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate e le prescrizioni progettuali.

PIETRA PER SOTTOFONDI

La pietra per sottofondi dovrà essere fornita con pezzatura non inferiore a 20 cm, proveniente da cave. Il materiale dovrà essere della migliore qualità omogeneo a privo di inclusioni. Sarà scartato ed immediatamente allontanato dal cantiere il materiale non ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DL FRANTOIO

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia necessario utilizzare detriti di cava, il materiale dovrà essere in ogni caso non solubile né plasticizzabile ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere quanto più omogenea in modo da presentare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE

Realizzazione di massicciate stradali

TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

SCAVI E RILEVATI

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale, e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti in conformità alla specifiche di progetto e del presente capitolato, salvo le eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione dei Lavori; dovrà essere usata ogni cura nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel profilare le scarpate e i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee dalla Direzione dei Lavori per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere allontanate dal cantiere.

Le località per tali depositi dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danni ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

PIANI DI POSA DEI RILEVATI

I piani di posa dei rilevati dovranno avere l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui o gradinati secondo i profili indicati a progetto e le indicazioni che saranno della Direzione Lavori.

La quota dei piani di posa dei rilevati dovrà essere approfondite fino alla completa rimozione dello strato di terreno vegetale o dalle ridotte caratteristiche di resistenza.

Laddove si nel corso dello scavo si trovino terreni appartenenti ai gruppi A1, A2 e A3 sarà sufficiente compattare lo strato sottostante il piano di posa per uno spessore non inferiore a 30 cm, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di imposta del rilevato appartengono ai gruppi A4, A5, A6 e A7, la Direzione Lavori potrà ordinare l'approfondimento degli scavi fino a profondità adeguata coerente con le indicazioni degli elaborati progettuali o dai rilievi geognostici, per sostituire i materiali con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A1, A2 e A3.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata e ove la Direzione Lavori lo rende necessario si dovrà compattare anche il fondo mediante rulli a piedi di montone.

Qualora si rivengano strati superficiali di natura torbosa di modesto spessore è opportuno che l'approfondimento dello scavo risulti tale da eliminare completamente tali strati, per spessori elevati di tali terreni bisognerà adottare accorgimenti particolari secondo l'indicazione della Direzione dei Lavori.

PIANI DI POSA DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA

Nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo, si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale che verrà eseguita a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

quando il terreno appartiene ai gruppi A1, A2 e A3 si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di 30 cm al di sotto del piano di cassonetto;

quando il terreno appartiene ai gruppi A4, A5, A6 e A7 la Direzione dei lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione dei lavori.

RILEVATI

I rilevati saranno eseguiti in ottemperanza alle specifiche indicate nei disegni e nelle relazioni di progetto. Nella formazione dei rilevati saranno impiegate preferibilmente le materie provenienti da scavi di sbancamento eseguite in situ se il terreno appartiene ai gruppi A1, A2 e A3. L'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3.

Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di spessore uniforme di massimo 30 cm. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata come di seguito riportata:

non inferiore al 95% negli strati inferiori;

non inferiore al 98% in quello superiore (ultimi 30 cm).

La Direzione Lavori provvederà al controllo della massa volumica in sito alle varie quote raggiunte e per tutta l'estensione del rilevato il cui numero dovrà essere commisurato all'entità dell'opera.

Durante le operazioni di costipamento dovrà accertarsi che l'umidità propria del materiale sia adeguata alle lavorazioni previste procedendo al disseccamento ovvero alla bagnatura del materiale se necessario al fine di raggiungere una umidità prossima a quella predeterminata in laboratorio (AASHO modificata), la quale dovrà risultare sempre inferiore al limite di ritiro.

La costruzione del rilevato dovrà proseguire senza interruzioni fino al raggiungimento della sua configurazione finale. Le attrezzature di costipamento saranno scelte dall'impresa dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento della densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.

Man mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi o da cave di prestito. Il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

Realizzazione di strati di base

Lo strato di base sarà costituito da un misto granulare frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di 10/15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati. Tale strato sarà posto in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati o metallici a rapida inversione. Lo spessore della base sarà conforme alle indicazioni di progetto salvo diverse indicazioni della Direzione dei lavori. Tutto l'aggregato grosso potrà essere costituito da elementi provenienti da frantumazione di rocce lapidee laddove richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Realizzazione di strati di collegamento e di usura

La parte superiore della sovrastruttura stradale è in generale costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo composto da:

uno strato inferiore di collegamento (binder)

uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo.

Tali strati saranno stesi in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattati con rulli gommati e lisci. I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi fragili anche isolati o non conformi alle prescrizioni del presente capitolato; in caso contrario a sua discrezione la Direzione Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Impresa il rifacimento degli strati non ritenuti idonei. Tutto l'aggregato grosso (frazione > 4 mm), dovrà essere costituito da materiale frantumato. Per le sabbie si può tollerare l'impiego di un 10% di sabbia tondeggiante.

Lavorazioni varie

GIUNTI

I giunti longitudinali saranno preferibilmente ottenuti mediante affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere trattato con applicazione di emulsione bituminosa acida al 55% in peso, per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra loro sfalsati almeno di 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessate dalle ruote dei veicoli pesanti.

SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

L'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano stradale e poi provvedere alla scarificazione della massiciata esistente adoperando apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione Lavori provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta del materiale asportato su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa esecutrice.

CORDONATURE E BINDERI

Il contenimento dei marciapiedi sarà ottenuto con cordone di cemento o di granito.

Nelle situazioni previste in progetto o su disposizione della D.L. i cordoli possono essere posti a raso delle pavimentazioni rispondendo a tutti i requisiti seguenti.

1. BINDERI

L'impiego di binderi in cls, granito o altre pietre dure o tenere di dimensioni in altezza inferiori a quelle previste per i cordoli, deve rispondere a tutti i requisiti seguenti.

2. CORDONATURE

La cordonatura dei marciapiedi e i binderi di parterre sarà eseguita con elementi retti o curvi, di sezione prevista dal progetto lunghezze normali di 100 cm. I cordoli andranno posati su un sottofondo di malta cementizia e rinfiacati per non meno di cm 15. Gli elementi curvilinei saranno da impiegare solo nelle curve con raggio minore di 25 m impiegando elementi curvilinei, aventi il raggio della faccia esterna uguale a quella della curva da descrivere.

Nelle curve di raggio maggiore, l'effettiva curvatura del cordone sarà realizzata, secondo un poligonale, con elementi retti di lunghezza ridotta.

L'allineamento dei cordoli dovrà risultare perfetto e continuo senza avallamenti orizzontali e inclinazioni verticali.

I cordoni di qualsiasi materiale, foggia o dimensione devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi previsti

3. IN CEMENTO

Cordoli retti, curvi e speciali in calcestruzzo cementizio vibrati in cassero metallico comprendente lo scavo per far posto al cordolo ed al sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dalla direzione lavori; il trasporto dei materiali di rifiuto alle discariche; il sottofondo per il letto di posa in calcestruzzo cementizio dello spessore di cm 15 e della larghezza di cm 35 (cemento kg.150/mc, sabbia mc. 0,400, ghiaietta mc. 0,800); il rinfianco in calcestruzzo come sopra; lo scarico; l'accatastamento e le garanzie contro le rotture; la sigillatura delle superfici di combacio a mezzo di malta di cemento dosata a kg.600/mc; la rifilatura dei giunti; il ripassamento durante e dopo la posa.

I cordoli in cemento devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoria e non presentare cavilature o sgranature e, al transito. cedimenti,.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi previsti

4. IN GRANITO

cordoli retti, curvi e speciali in masselli di granito perfettamente refilati e facce in vista lavorate a grana fina. Avranno le facce viste lavorate a punta fine e una testa a perfetta squadra con le facce viste, in casi particolari e ove previsto, saranno a taglio di sega.

La posa dei cordoni sarà fatta su massetto continuo di calcestruzzo di cemento e i giunti saranno sigillati.

I cordoli in granito grigio lavorati alla punta sulla testa e costa, nazionale dovranno avere una sezione rettangolare di cm 15x25 e lunghezza cm 100, saranno lisci e dovranno essere posati su sottofondo e rinfianco in cls a correre. I giunti tra i cordoli verranno sigillati con malta cementizia. Nel lavoro sono compresi lo scavo, la fornitura dei materiali elencati, la lavorazione, il rinterro della parte di scavo eccedente con terra di coltivo priva di macerie, sassi e infestanti.

Le posa in opera dei masselli o altro elemento, avverrà su cordone in calcestruzzo a 2 ql. di cemento, della sezione di cm. 15 X 25 quale gli elementi saranno fissati con malta di cemento.

Le facce dei singoli conci dovranno combaciare perfettamente e i conci stessi risultare, nei tratti in rettilineo perfettamente allineati e, nelle curve di raggio maggiore di 25 mt., disposti secondo una poligonale inscritta alla curva. Le facce superiori dei singoli elementi dovranno pure essere perfettamente allineate, senza gobbe o avvallamenti, realizzando longitudinalmente la stessa pendenza dell'asse stradale.

5. IN PIETRA DI PORFIDO

Cordoli retti, curvi e speciali in pietra di porfido perfettamente rifilati e facce in vista lavorate a grana fina con spigoli rifilati nei lati a vista, posati su sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dal progetto.

Il sottofondo, su cui il cordolo verrà allettato, dovrà essere in calcestruzzo cementizio dello spessore di almeno 20 cm e della larghezza di almeno 40 cm con appositi rinfianchi.

La composizione dovrà rispettare il seguente dosaggio: cemento kg 150/mc, sabbia mc 0,400, ghiaietta mc 0,800.

I cordoli, aventi generalmente lunghezza di 1,00 m, dovranno essere perfettamente giuntati e sigillati su tutta la superficie

di combacio per mezzo di malta di cemento dosata a 600 kg/mc. Tutti i giunti dovranno in seguito essere rifilati.

6. IN LEGNO PER AREE GIOCHI e VIALETTI

Le cordonature a delimitazione delle aiuole potranno essere in binderi o cordoni di pietra; quelle della pavimentazione delle aree giochi, in legno.

I cordoli in legno di abete saranno di dimensioni di cm 2x10, dovranno essere impregnati a pressione in autoclave e posati a correre e a raso rispetto alle pavimentazioni attigue.

7. BLOCCHI CUNETTA

A margine dei cordoli di marciapiede e alla quota delle pavimentazione stradale vanno utilizzati blocchi prefabbricati in cls Rck400 di cm 50x25x20 allettati e rinfianchati allo scopo di raccogliere le acque meteoriche e, prevedendone adeguate pendenze, accompagnarle alle caditoie.

La macchina vibrofinitrice ne seguirà l'andamento con i suoi palpatori garantendo spessore omogeneo alla pavimentazione in bitumato.

I blocchi devono sempre garantire adeguato comportamento e resistenza al carico stradale di 1^a categoriae non presentare cavilature o sgranature e, al transito cedimenti.

Si effettuerà verifica della rispondenza ai requisiti richiesti con dimostrazione della resistenza meccanica attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali.

L'Impresa dovrà produrre documentazione tecnica con prove d'officina circa la conformità e resistenza ai carichi previsti.

SCIVOLI PER DISABILI

1. ASPETTI DIMENSIONALI

La sezione longitudinale del percorso deve essere continua e priva di salti di quota. La pendenza longitudinale rettilinea non deve superare l'8%. La pendenza trasversale del piano del percorso massima ammissibile è dell'1% per assolvere alla funzione di smaltimento delle acque meteoriche.

La differenza di quota senza ricorso a rampe non dovrà superare i cm 2,5 e dovrà essere arrotondata o smussata.

La pendenza degli scivoli e delle rampe di collegamento tra il piano orizzontale del marciapiede e quello stradale dovrà variare in funzione della lunghezza delle rampe stesse;

Qualora a lato della rampa si presenti un dislivello superiore a cm 20, la rampa dovrà avere un cordolo di delimitazione di almeno cm 5 di altezza. La pavimentazione delle aree e dei percorsi pedonali deve essere in materiale antidrucciolevole, compatto ed omogeneo. Non sono ammesse fessure, in griglie ed altri manufatti, con larghezza o diametro superiore a cm 2.

2. ESECUZIONE

Valgono le prescrizioni tutte per l'esecuzione dei marciapiedi, cordonature, binderi ecc.

3. FINITURE SPECIALI

Valgono quelle indicate nel progetto e dalle disposizioni della D.L. con particolare riferimento alle pavimentazioni cosiddette "TATTILI" per ipovedenti.

Art. 23 Realizzazione di impianti di illuminazione

Apparecchi di illuminazione

Le presenti prescrizioni riguardano gli apparecchi di illuminazione, alimentati in derivazione a tensione di 230 V, per le seguenti applicazioni:

- illuminazione stradale funzionale;
- illuminazione di arredo urbano;
- illuminazione di impianti sportivi;
- illuminazione di gallerie e sottopassaggi.

MARCHI E DOCUMENTAZIONI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle norme CEI-EN relative al d.l. 15 Novembre 1996, n° 615 ed essere certificati da un ente terzo appartenente all'ambito CCA - CENELEC Certification Agreement – (Marchio ENEC, IMQ o equivalente).

Gli apparecchi di illuminazione devono essere inoltre verificati sotto l'aspetto prestazionale da un laboratorio qualificato, ad eccezione di applicazioni speciali con utilizzo di riflettori, lampade ed alimentatori non di serie.

I produttori sono tenuti a rilasciare dichiarazione di conformità delle loro apparecchiature, comprendente:

- misurazione fotometrica dell'apparecchio;
- temperatura ambiente durante la misurazione;
- tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- identificazione del laboratorio di misura;
- specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.
- Gli apparecchi devono inoltre essere accompagnati dalla seguente ulteriore documentazione:
 - angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
 - diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen;
 - diagramma del fattore di utilizzazione;
 - classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

GRADI DI PROTEZIONE IP

Il vano ausiliari elettrici degli apparecchi e le parti non accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici (≥ 3 m), devono avere grado di protezione almeno pari a:

- IP 43 per impianti di illuminazione stradale funzionale;
- IP 43 per impianti di illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra);
- IP 65 per impianti in galleria;
- IP 65 per impianti sportivi.
- Il vano ottico degli apparecchi di illuminazione deve avere grado di protezione almeno pari a:
 - IP 65 per impianti di illuminazione stradale funzionale;
 - IP 54 per impianti di illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra);
 - IP 65 per impianti in galleria;
 - IP 65 per impianti sportivi.

SISTEMA DI ATTACCO

Gli apparecchi di illuminazione di tipo stradale funzionale, previsti per montaggio anche su palo, devono essere dotati di un sistema d'attacco adatto tanto all'innesto laterale quanto all'innesto di testa, con un dispositivo che consenta il bloccaggio su un codolo in conformità con la norma UNI-EN 40-3-3/04 – "Pali per illuminazione pubblica. Progettazione e verifica. Verifica tramite prova".

Il dispositivo di bloccaggio deve essere compreso nell'80% circa della lunghezza. Gli apparecchi tipo "arredo urbano" possono essere esclusi da queste prescrizioni.

RIFLETTORI

I riflettori devono essere di lamiera a tutto spessore d'alluminio con titolo non inferiore a 99,85%. Tale materiale può essere sostituito da leghe o altri materiali, con analoghe caratteristiche ottiche, di resistenza alla corrosione e stabilità nel tempo.

Lo spessore minimo dei riflettori protetti (carenati) non deve essere inferiore, in nessun punto, a 0,7 mm. Per i proiettori questo valore deve essere almeno di 0,5 mm.

Il controllo si effettua misurando dieci punti del riflettore, mediante un calibro che consenta di apprezzare almeno un ventesimo di millimetro o con attestazione del costruttore: in nessun punto dovranno essere riscontrati spessori inferiori ai valori suddetti.

I riflettori in alluminio tutto spessore devono risultare protetti con uno strato di ossido anodico con spessore medio di 5 micron; e di 2 micron per i proiettori e per i riflettori placcati. Il controllo si effettua con il metodo gravimetrico secondo norma UNI EN 12373-2/00 – "Alluminio e leghe di alluminio. Ossidazione anodica. Determinazione della massa areica degli strati di ossido anodico. Metodo gravimetrico".

RESISTENZA AGLI URTI

Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, per mezzo dell'apparecchio per prova d'urto secondo la norme UNI vigenti.

STABILITÀ DEL GRUPPO OTTICO

L'assetto del gruppo ottico, risultante dalla posizione reciproca del portalampe rispetto al riflettore ed eventualmente al rifrattore, deve potersi fissare con dispositivi rigidi, di sicuro bloccaggio, non allentabili con le vibrazioni; per tali dispositivi si deve garantire una superficie inalterabile nel tempo (non è ammessa la verniciatura).

Nel caso che tale assetto sia regolabile, la regolazione deve potersi effettuare mediante posizioni immediatamente identificabili, contraddistinte da tacche o altri riferimenti indelebili e illustrati nel foglio d'istruzioni.

Il controllo si effettua per ispezione, dopo la prova di resistenza all'allentamento.

TEMPERATURA DELLE LAMPADE

In condizioni ordinarie di funzionamento le lampade non devono superare i valori limite riportati nelle relative norme CEI, o in assenza, i dati indicati nei fogli delle caratteristiche tecniche forniti dai fabbricanti.

MANUTENZIONE

Ad integrazione della norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) gli apparecchi devono essere dimensionati e costruiti in modo che le operazioni di manutenzione ordinaria, in particolare la pulizia e la sostituzione delle lampade, degli alimentatori ed accenditori, possano effettuarsi con facilità, senza pericolo per gli operatori, o diminuzione della sicurezza e delle prestazioni per gli apparecchi.

Per gli apparecchi che consentono l'accesso alla lampada mediante la rimozione della calotta traslucida, quest'ultima deve potersi aprire senza l'ausilio di attrezzi, senza dover asportare viti o altri accessori. Le calotte devono essere provviste di opportuni dispositivi che ne impediscano la caduta e/o il distacco di guarnizioni al momento dell'apertura, anche se quest'ultima avviene per cause fortuite; le calotte devono essere agganciate in modo che, aperte repentinamente e lasciate libere di oscillare, non possano urtare contro il sostegno.

Nel caso di apparecchi provvisti di calotta inamovibile, l'installazione e rimozione della lampada devono avvenire tramite un'apertura che consenta il passaggio agevole della mano, con la relativa lampada. Il sistema di fissaggio della calotta all'apparecchio deve essere provvisto di idonei dispositivi di sostegno meccanico o collanti di affidabilità equivalente, garantita dal costruttore.

Gli ausiliari elettrici devono essere montati su apposita piastra, al fine di consentirne l'agevole sostituzione. L'elemento di chiusura del vano ausiliari, una volta aperto, deve rimanere solidale con il corpo dell'apparecchio e la sua asportazione deve essere solo intenzionale.

CORPO DELL'APPARECCHIO E ACCESSORI

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio (cerniere, perni, moschettoni viterie, ecc.) devono essere resistenti alla corrosione, secondo la Norma UNI EN ISO 9227/06. I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma, e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa.

Per gli accessori (cerniere, perni, moschettoni o viterie) esterni o comunque soggetti ad usura per operazioni di manutenzione è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile o materiale plastico di caratteristiche equivalenti.

Gli accoppiamenti di diversi materiali, o di questi con i relativi trattamenti superficiali, non deve dar luogo ad inconvenienti causati da coppie elettrolitiche o differenti coefficienti di dilatazione.

I componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi.

I corpi illuminanti dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore non superiore allo 0 % del flusso totale emesso. Apparecchi di illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del 3% del flusso luminoso totale emesso, potranno essere installati solo previa autorizzazione del progettista o della Direzione Lavori.

COLORE DEGLI APPARECCHI

Il colore delle superfici esterne degli apparecchi (parti metalliche verniciate e parti in materiale organico, escluso il riflettore) sarà preferibilmente compreso nelle tabelle RAL. Devono essere inoltre impiegati materiali con ridotto impatto ambientale.

ACCENDITORI

Gli accenditori per lampade ad alta intensità devono essere conformi alle norme CEI EN 60926 e 60927 (CEI 34-46 e 34-47). Possono essere del tipo semi parallelo o del tipo a sovrapposizione, salvo diversa indicazione del progettista o della Direzione Lavori.

Pali di sostegno

I pali per illuminazione pubblica saranno a sezione circolare e forma conica, in acciaio conforme alla norma UNI EN 10025/92i, saldati longitudinalmente.

In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di 40 cm, di spessore conforme a quello del palo e saldato alle due estremità a filo continuo.

Per il fissaggio dei bracci o dei codoli dovranno essere previste sulla sommità dei pali due serie di tre fori cadauna sfalsati tra di loro di 120° con dadi in acciaio in ox saldati prima della zincatura, poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo.

Nei pali dovranno essere realizzate due aperture delle seguenti dimensioni:

ⁱ La norma UNI EN 10025/95 è stata sostituita dalle seguenti: UNI EN 10025-1/05 e UNI EN 10025-2/05.

un foro ad asola della dimensione 150 x 50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal livello del suolo;

una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200 x 75 mm, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo, munita di portello in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare e grado minimo di protezione interna IP33. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione.

Cavi

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono generalmente bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (vedi norma CEI EN 60598-1). In genere le linee dorsali di alimentazione, per posa sia sospesa che interrata, sono costituite da quattro cavi unipolari uguali. In alcune tratte terminali di alimentazione possono essere impiegati cavi multipolari con sezione di almeno 2,5 mm².

I principali cavi per esterno sono identificati dalle seguenti sigle di identificazione:

- cavi unipolari con guaina, di sezione fino a 6 mm²;
- cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 6 mm²;
- cavi bipolari o tripolari di sezione 2,5 mm²;
- cavi multipolari di sezione superiore a 6 mm².

I cavi dovranno essere conformi alle norme CEI 20-13 (1999) o equivalenti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva. È consentita l'apposizione di fascette distintive su ogni derivazione, in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone: fase R - bianco: fase S - nero: fase T - blu chiaro: neutro).

Tutti i cavi infilati entro i pali e bracci metallici, dovranno essere ulteriormente protetti da una guaina isolante di diametro adeguato e rigidità dielettrica pari a 10 kV/mm.

LINEE INTERRATE

I cavidotti devono essere realizzati in conformità alle caratteristiche dimensionali e costruttive indicate a progetto e comunque in conformità con la norma CEI 11-17 e con la norma CEI-UNI 70030/98. Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafasfalto munito di martello idraulico con vanghetta oppure di fresa a dischetto. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato, non dovranno superare in larghezza il 50% del taglio effettuato;

l'esecuzione dello scavo in trincea dovrà avvenire con regolarizzazione del fondo dello scavo mediante sabbia o terra battuta e secondo le dimensioni indicate nel disegno;

le tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare dovranno avere diametro esterno di 100 mm, peso 730 g/m; la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo; le canalette di materiale termoplastico non devono presentare una freccia fra le selle superiore a 5 mm;

la formazione di cassonetto in calcestruzzo a protezione delle tubazioni in plastica dovrà essere superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;

il riempimento dello scavo dovrà essere effettuato con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata o sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura deve porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento deve avvenire dopo almeno sei ore dal termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. devono essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto, o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, deve essere di tipo luminoso, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare.

Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) devono riportare il nome della Ditta Appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.

Art. 24 Noli e trasporti

Noleggi

I noleggi, sono riconosciuti come prestazione da compensare a parte, solo quando non rientrino tra gli oneri generali a carico dell'Appaltatore o non risultino compresi nella formulazione dell'articolo che compensa la prestazione. Le macchine, gli attrezzi, i materiali, devono essere in perfetto stato di efficienza e completi degli accessori per il loro impiego.

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Per quanto concerne le attrezzature ed i macchinari l'Appaltatore dovrà curare la loro omologazione secondo le norme e leggi vigenti sia per quanto riguarda l'utilizzo che per quanto concerne le verifiche ed i collaudi. Per quanto riguarda i ponteggi d'opera e strutturali, devono rispondere ai requisiti previsti dalle vigenti normative e leggi in materia di sicurezza.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante. Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente. Per le norme generali riguardanti il trasporto dei materiali si veda il D.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile utilizzando mezzi adeguati ai diametri alle lunghezze dei tubi da movimentare, evitando rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti dei materiali. Sarà cura dell'Appaltatore predisporre in cantiere idonei spazi e sistemi di ricevimento dei tubi.

L'accatastamento dei tubi dovrà avvenire su un area piana e stabile, protetta dai pericoli di incendio e dai raggi diretti del sole. La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate; i tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei per evitarne il rotolamento improvviso. Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisori.

Art. 25 Opere varie

PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE

In mancanza di norme speciali, verranno seguite le migliori regole d'arte e si seguiranno i lavori nel miglior modo possibile, impegnandovi tutti i mezzi necessari.

Per la misurazione di tali opere, si seguiranno le norme indicate dalla descrizione dei lavori dell'elenco prezzi ed in mancanza di queste da quelle che saranno dettate dal Direttore dei Lavori in base alle normali consuetudini locali.

PARTE SECONDA Impianti (a cura dell'Ing. Carlo Bernardini)

CAPO 1**OGGETTO LAVORI IMPIANTISTICI:**

L'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva e la realizzazione di tutti i lavori impiantistici, sia riferiti ad impianti nuovi che al completamento e la messa a norma di quelli totalmente o parzialmente già installati, per la messa in funzione del " Blocco Q " del nuovo Policlinico della Azienda Ospedaliero Universitaria di Cagliari in località Monserrato.

La progettazione, la fornitura, la sostituzione, il completamento di tutte quelle opere impiantistiche e la messa in funzione di tutti gli impianti necessari per il normale funzionamento della struttura ospedaliera deve avvenire nel completo rispetto di tutta la normativa tecnica e legislativa vigente in materia.

Poiché gran parte di detti impianti sono già stati realizzati e pertanto sono attualmente esistenti presso il blocco Q del Nuovo Policlinico Universitario di Monserrato, l'appalto prevede anche, oltre alla realizzazione di quanto espressamente previsto nel progetto preliminare posto a base di gara, la verifica, sostituzione delle parti difettose, il completamento, e la certificazione necessaria per la messa in esercizio di tutti gli impianti previsti nel blocco Q e di tutte le opere impiantistiche necessarie per il collegamento degli impianti del blocco Q con i restanti impianti del policlinico Universitario, con particolare riferimento alle centrali tecnologiche che si trovano in corpo separato, al fine di ottenere un unico sistema impiantistico e di gestione dell'intero presidio ospedaliero.

Sono esclusi dal presente appalto solamente il completamento e la messa a norma degli impianti gas medicali e la fornitura ed installazione delle travi " testaletto " e relativi impianti

Più dettagliatamente tutti gli impianti tecnologici possono essere così suddivisi:

- 1) Impianti di termici e di climatizzazione
- 2) Impianto idrico sanitario
- 3) Impianto di scarico delle acque bianche e nere
- 4) Impianto elettrico
- 5) Rete telematica e telefonica
- 6) Impianto Tv e TVCC
- 7) Impianto ascensori (limitatamente a tre ascensori)
- 8) Impianto di ventilazione
- 9) Impianto rilevamento fumi e chiamate
- 10) Sistema di supervisione e controllo
- 11) Impianto antincendio

Impianti termici e di climatizzazione

I lavori in oggetto consistono nel completamento e messa in funzione di:

- Sistema di produzione di acqua calda realizzato attraverso il collegamento ai circuiti esistenti (acqua addolcita, acqua demineralizzata, vapore, circuito idrico) e la realizzazione di una centrale di produzione di acqua calda per l'impianto di riscaldamento e idrico sanitario.

- Centrale di produzione di acqua calda costituita da scambiatori istantanei, scambiatori ad accumulo, gruppo riduzione di pressione di vapore, miscelatori termostatici, tubazioni in rame, valvole, filtri, barilotti di compensazione, manometri, rubinetti a 3 vie, sifoni ad "o", vasi d'espansione, valvole di sicurezza, termometri, regolatori di temperatura, termostati, scaricatore a galleggiante, indicatori di passaggio, valvole di arresto, valvole di ritegno, termostati di blocco, serbatoio e pompa dosatrice acqua addolcita, sistema di regolazione elettronico, linee di segnale, collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche, collegamenti elettrici e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

- Sistema di produzione di acqua refrigerata realizzato, collegamento idraulico all'impianto di distribuzione proveniente dalla centrale frigorifera esistente, tubazioni in rame coibentate, vasi d'espansione, saracinesche, valvole di regolazione, giunti di compensazione staffe, pezzi speciali, interfacciamento al sistema di regolazione, linee di segnale, linee di alimentazione elettrica e relativi collegamenti e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

- Sistema ausiliario di produzione acqua refrigerata per le sale operatorie, collegamenti idraulici al nuovo circuito di acqua refrigerata, tubazioni in rame coibentate, saracinesche, valvole di regolazione, giunti di compensazione, staffe, pezzi speciali, interfacciamento al sistema di regolazione, linee di segnale, linee di alimentazione elettrica e relativi collegamenti e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

-Sistema di distribuzione fluidi realizzato con pompe di circolazione per circuiti primari e secondari sia dell'acqua fredda che dell'acqua calda, basamento con giunti antivibranti, tubazioni in rame coibentate o eventualmente di altri materiali (acciaio zincato, ferro nero) se appositamente indicati nelle tavole di progetto, collettori di mandata e ripresa, valvole di

bilanciamento, valvole micrometriche, saracinesche di intercettazione e bilanciamento, valvole di ritegno, valvole motorizzate, filtri, termometri e manometri, pezzi speciali, curve, staffe di sostegno, collari antincendio per l'attraversamento dei compartimenti REI, i compensatori di dilatazione, gli ammortizzatori di colpo d'ariete, sistema di regolazione elettronico, linee di segnale, collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche, collegamenti elettrici e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

- Sistema di trattamento aria composto da UTA di cui alcune dedicate per le sale operatorie e le altre per le restanti parti dell'edificio, complete di basamento, giunti antivibranti, collegamenti ai circuiti di mandata e presa d'aria esterna, collegamenti idraulici ai circuiti di acqua calda e refrigerata, sistema di regolazione, linee di segnale e collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche e collegamenti elettrici relativi e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

- Climatizzazione ambienti realizzato con l'installazione di appositi terminali in ambiente, sistemi a tutt'aria esterna con bocchette di immissione e di ripresa dell'aria in ambiente, valvole di ventilazione per i servizi igienici, il tutto completo di collegamenti ai circuiti idraulici dell'acqua calda e fredda, connessione ai circuiti aereaulici, sistema di regolazione, linee di segnale e collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche e collegamenti elettrici relativi e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Impianto idrico sanitario

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e nel completamento e messa in funzione di:

- Sistema di produzione acqua calda sanitaria attraverso il collegamento ai circuiti esistenti (acqua addolcita, vapore, circuito idrico) completi di valvole di bilanciamento, saracinesche di intercettazione e bilanciamento, valvole di ritegno, valvole motorizzate, filtri, termometri e manometri, e la realizzazione di una centrale di produzione di acqua calda per l'impianto di riscaldamento e idrico sanitario.

- Centrale di produzione di acqua calda sanitaria costituita da, scambiatori ad accumulo, gruppo riduzione di pressione di vapore, miscelatori termostatici, tubazioni in rame coibentate, valvole, filtri, barilotti di compensazione, manometri, rubinetti a 3 vie, sifoni ad "o", vasi d'espansione, valvole di sicurezza, termometri, regolatori di temperatura, termostati, scaricatore a galleggiante, indicatori di passaggio, valvole di arresto, valvole di ritegno, termostati di blocco, serbatoio e pompa dosatrice acqua addolcita, pompa di ricircolo, sistema di regolazione elettronico, linee di segnale, collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche, collegamenti elettrici e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

- Sistema di adduzione acqua fredda e calda realizzato con tubazioni in rame coibentate o eventualmente di altri materiali (acciaio zincato, ferro nero) se appositamente indicati nelle tavole di progetto, collettori di mandata e ripresa, valvole di bilanciamento, valvole micrometriche, saracinesche di intercettazione e bilanciamento, valvole di ritegno, valvole motorizzate, filtri, termometri e manometri, tubazioni in rame coibentate, pezzi speciali, curve, staffe di sostegno, collari antincendio per l'attraversamento dei compartimenti REI, i compensatori di dilatazione, gli ammortizzatori di colpo d'ariete, collettori complanari, sistema di regolazione elettronico, linee di segnale, collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche, collegamenti elettrici e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Impianto scarico acque bianche e nere

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e nel completamento e messa in funzione di:

- Sistema di scarico acque bianche e nere con tubazioni orizzontali e verticali e condotte di ventilazione secondaria passanti ove indicato nelle tavole di progetto, completo di saracinesche di intercettazione, pezzi speciali, curve, staffe di sostegno, collari antincendio per l'attraversamento dei compartimenti REI, collettori di raccolta, e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

- Impianto di accumulo e rilancio acque bianche e nere ai collettori fognari esistenti, costituito da pozzetti di raccolta acque bianche (due) e pozzetti di raccolta acque nere (due) completi di tubazioni di arrivo, pompe (quattro) per il rilancio acque luride, tubazioni di collegamento all'impianto fognario oggi esistente, saracinesche di intercettazione, pezzi speciali, curve, staffe di sostegno, collari antincendio per l'attraversamento dei compartimenti REI, collettori di raccolta, opere murarie, scavi e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante

Impianto elettrico

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e nel completamento e messa in funzione di:

Installazione di trasformatori, quadri di MT contenuti al loro interno interruttori a esafioruro di zolfo a protezione dei trasformatori, due rifasatori fissi per trasformatori, un soccorritore per i circuiti ausiliari degli elementi in cabina, un quadro BT di cabina, due rifasatori a gradini per il rifasamento dei carichi delle utenze ospedaliere, i collegamenti tra quadro MT e trasformatori, i collegamenti tra trasformatori ed il quadro BT di cabina, terminali media tensione, le linee di collegamento tra il quadro in cabina ed il quadro BT nel locale quadri, due UPS per l'alimentazione di emergenza, un soccorritore per l'illuminazione d'emergenza, un controllore per l'illuminazione d'emergenza, un gruppo elettrogeno posto nei locali tecnici nel corpo staccato di fianco al locale pompe dei gruppi frigo, quadri elettrici di piano a quota - 3.50, quota 0.0, quota 3.5, quota 10.50, quadro emodinamica, quadro ambulatori, quadro TIPC, quadro pace maker,

quadro dialisi, quadro piccoli interventi, quadro mensa, quadro CDZ, quadro illuminazione d'emergenza, quadro terapia intensiva, quadri montaletighe e ascensori, ed eventuali ulteriori quadri per un migliore funzionamento dell'impianto elettrico, negli interruttori scattolari dei quadri dovrà essere prevista l'installazione di relè che permettono di rilevare gli stati al sistema di supervisione e controllo, le linee di alimentazione di tipo normale, privilegiata e di emergenza, le linee elettriche con cavi resistenti al fuoco per l'alimentazione delle lampade d'emergenza, gli interruttori, i deviatori, gli invertitori le prese protette, i corpi illuminanti, l'impianto di equalizzazione dei potenziali, l'impianto di terra, il collegamento all'impianto di terra esistente, l'impianto contro le scariche atmosferiche e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Rete telematica e telefonica

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e nel completamento e messa in funzione della rete di telefonia e rete telematica parzialmente installata secondo la normativa esistente per le strutture ospedaliere:

Impianto TV e TVCC

Impianto TV

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e nel completamento e messa in funzione di:

Impianto centralizzato per ricezione TV dei canali digitali da satelliti, punti presa, cavo coassiale a basse perdite tipo Sat, antenna L.B VHF/banda 3-6 elementi, antenna parabolica in alluminio, convertitore universale 4 uscite con VCR, 1 antenna UHF direttiva L.B.-42elementi, amplificatori selettivi 21-33, ricevitori digitali, alimentatore, programmatore universale, partitore di linea

Il tutto in opera compreso materiale di cablaggio.

Impianto TVCC

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e realizzazione di:

Telecamere, custodie per telecamera, ottiche, unità di amplificazione segnale video, modulo rack di registrazione, matrice monitor, cablaggio con cavi di alimentazione, cavo coassiale da 75 Ohm, canali e tubazioni per la posa dei cavi, taratura, messa a punto e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Impianto ascensori

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e realizzazione di:

- Installazione di 2 ascensori montalettighe (di cui 1 antincendio) e 1 ascensore porta persone.. Sono forniti completi di tutte le caratteristiche indicate in seguito e devono essere installati con tutti gli accessori e gli accorgimenti necessari per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Impianto di ventilazione

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e nel completamento e messa in funzione di:

- Sistema di distribuzione dell'aria in ambiente per mandata e ripresa con canali in lamiera zincata coibentati e non, canali in acciaio inox coibentati, protezione della coibentazione con rivestimento in alluminio, canali flessibili per il collegamento ai terminali ambiente, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, portine di ispezione, staffe di sostegno, curve, pezzi speciali, silenzianti da canale, filtri assoluti, cassette automatiche di regolazione portata, boccaporti di presa ed espulsione dell'aria, linee di segnale, collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche, collegamenti elettrici e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

- Sistema di espulsione aria attraverso torrini di estrazione in copertura, posizionamento di ventilatori di estrazione e recuperatori di calore, completi di basamento, giunti antivibranti, collegamenti ai circuiti aeraulici, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, portine di ispezione, staffe di sostegno, curve, pezzi speciali, silenzianti da canale, filtri, cassette automatiche di regolazione portata, sistema di regolazione, linee di segnale e collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche e collegamenti elettrici relativi e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

- Sistema di terminali ambiente costituiti da bocchette di mandata, bocchette di ripresa, valvole di aspirazione ed espulsione dai servizi igienici, diffusori ad effetto elicoidale, griglie di aspirazione ed espulsione aria esterna, completi di serrande di taratura, pezzi speciali, opere murarie di qualunque tipo e natura e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Impianto di rilevamento fumi e chiamate

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e nel completamento e messa in funzione di:

Impianto rilevazione fumi

Centrale a microprocessore, rilevatori ottici automatici indirizzati, rilevatori ottici automatici indirizzati con ripetitore ottico da installare in controsoffitto e all'interno dei cavedi, rilevatori termici automatici indirizzati, rilevatori ottici automatici indirizzati in contenitore per l'installazione a canale, avvisatori ottico acustico, avvisatori manuali indirizzati, linea loop, alimentatori supplementari a batteria, sistema interfacciamento al sistema di supervisione e controllo, e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Impianto chiamate

Posto principale di colloquio, sistema di chiamata per camera degenza con bagno, sistema di chiamata per camera degenza senza bagno, sistema di chiamata per locale con colloquio vivavoce, sistema di chiamata per chiamata bagno con colloquio vivavoce, la programmazione e l'attivazione del sistema, e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Sistema di supervisione e controllo

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e realizzazione di:

Regolatori digitali, moduli digitali, valvole miscelatrici, Sonde di temperature per montaggio a canale, sonde di temperatura per il montaggio in tubazione, sonde di pressione per montaggio su tubazione, pressostati, pressostati differenziali per aria, valvole a due vie, termostato antigelo, servocomandi per serrande, unità di controllo rete, cablaggio per il collegamento dell'unità di controllo con le periferiche, implementazione delle pagine grafiche sulla postazione operatore esistente, messa in servizio e corso per personale operatore e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Impianto antincendio

I lavori in oggetto consistono nella fornitura e nel completamento e messa in funzione di:

- gruppo di pressurizzazione antincendio conforme a norma UNI 9490 in sostituzione di quello esistente, collegamenti all'impianto esistente con tubazioni in acciaio zincato, rete di distribuzione in acciaio zincato, saracinesche di intercettazione, attacco per motopompa Vigili del Fuoco, idranti soprasuolo in ghisa UNI 70, idranti a cassetta UNI 45, valvole di bilanciamento, valvole di ritegno, pressostati e manometri, pezzi speciali, curve, staffe di sostegno, collari antincendio per l'attraversamento dei compartimenti REI, i compensatori di dilatazione, gli ammortizzatori di colpo d'ariete, sistema di regolazione elettronico, linee di segnale, collegamenti al sistema di supervisione e controllo, linee elettriche, collegamenti elettrici, basamento idoneo per gruppo di pressurizzazione con giunti antivibranti e quant'altro occorre per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.

CAPO 2

ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE, QUALITÀ DEI MATERIALI E MODALITÀ DI MESSA IN OPERA

Prima dell'inizio dei lavori la ditta appaltatrice dovrà verificare il dimensionamento degli impianti presentando alla D.L. apposita relazione di calcolo.

Nel prezzo a corpo offerto dall'impresa appaltatrice, si intendono comprese, senza che l'impresa appaltatrice possa pretendere maggiori compensi, la posa in opera di tutti gli elementi di intercettazione, misura, bilanciamento, regolazione dei circuiti idraulici che, se anche non indicati esplicitamente nelle tavole progettuali allegare, si rendessero indispensabili per il corretto funzionamento e gestione degli impianti secondo insindacabile giudizio della D.L.

Le canalizzazioni dovranno essere completate con tutti quegli organi, anche non indicati sui disegni di progetto, quali serrande di regolazione, serrande tagliafuoco, silenziatori, giunti antivibranti, ecc. che sono necessari per il corretto e pratico funzionamento degli impianti secondo insindacabile giudizio della D.L.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa appaltatrice deve verificare il dimensionamento esecutivo e il bilanciamento dei vari circuiti idraulici e presentare apposita relazione alla D.L.

Dovranno essere previsti curve, raccordi, diramazioni e portine d'ispezione a perfetta tenuta all'aria, posizionate, come indicato nelle tavole di progetto allegare ovunque sia necessario per permettere le operazioni di pulizia, manutenzione e revisione presso filtri, serrande o altri apparati.

Dovrà essere prevista ed inclusa nella fornitura, anche l'interfaccia di comunicazione con il sistema di Supervisione e Controllo degli impianti tecnologici con protocollo documentato. Il protocollo permetterà la trasmissione / ricezione al Sistema dei punti sia fisici che virtuali presenti su ogni macchina.

1. Tubazioni in polietilene ad alta densità

Tubo in polietilene ad alta densità PE 100 sigma 80 a superficie liscia, di colore nero, per distribuzione acqua refrigerata, recante stampato per esteso la ditta produttrice, la data di produzione, il diametro esterno del tubo, la pressione nominale, la banda coestrusa di colore azzurro conforme alle normative del Ministero della Sanità. Il tubo dovrà essere realizzato in conformità alle norme CEN TC 155 WI 0.20 e rispondere alla normativa igienico sanitaria circolare n° 102 del 1978 per la atossicità del materiale. La ditta fornitrice dovrà essere in possesso della Certificazione di Qualità aziendale SQP secondo la UNI EN ISO 9002.

2. Tubazione in ferro nero

Le tubazioni per il convogliamento dei vari fluidi impiegati negli impianti descritti nel presente capitolato quando è prevista la loro realizzazione in acciaio nero dovranno essere del tipo senza saldatura e debbono corrispondere per tipo, diametri e spessori a quelli previsti dalle norme per la specifica utilizzazione per la quale sono destinati (serie ASTM A106 gr. B - API 5L gr. B).

Per il circuito idraulico aperto di collegamento tra le torri evaporative e i gruppi frigoriferi potranno utilizzarsi tubazioni in acciaio senza saldatura con zincatura elettrolitica su tutte le superfici esposte.

Le eventuali tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub orizzontali dovranno essere previsti a distanza tale da evitare incurvamenti ed il tipo ed il numero dovranno essere specificatamente approvati dalla D.L. prima della installazione. Dovranno essere in ogni caso del tipo che consentano il libero scorrimento delle tubazioni.

Nello attraversamento dei solai le tubazioni dovranno essere incamiciate entro apposito contenitore al fine di evitare ogni contatto con il solaio ed impedire all'acqua presente nel pavimento di venire in contatto con la tubazione.

Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche, e pertanto si intendono compresi nel prezzo offerto tutti i dilatatori necessari. Pertanto

prima della installazione delle tubazioni dovrà essere fornita alla D.L. apposita relazione di calcolo da cui si evince il tipo, il numero dei dilatatori che si intendono installare. Detta relazione dovrà essere approvata dalla D.L.

3. Tubazioni in rame.

Per l'esecuzione delle tubazioni per il convogliamento dei fluidi nei circuiti aperti e per le tubazioni a pavimento dovrà essere usato il tubo di rame trafilato (SF - CU) secondo Norme UNI 6507-69, serie B (pesante, del tipo ricotto, in rotoli per diametri esterni fino a 22 mm e crudo in verghe per i diametri maggiori).

Le tubazioni in rame devono essere lavorate con cura, impiegando per le giunzioni gli occorrenti pezzi speciali, sia del tipo meccanico che a saldatura capillare. Le curvature a caldo ed a freddo devono essere eseguite senza produrre pregiudizievoli dilatazioni. I raggi di curvatura devono essere ampi e comunque non inferiori a tre volte il diametro.

Per i tubi suddetti sono ammessi i seguenti spessori minimi, per i diametri esterni elencati:

- fino D est. 18 mm spessore 1.00 mm
- fino D est. 42 mm spessore 1.00 mm
- fino D est. 54 mm spessore 2.00 mm

I tubi di rame da impiegare devono essere di qualità e portare i contrassegni dell' Ente di controllo, stampigliato sui tubi stessi

Il collegamento dei tubi in rame dovrà essere eseguito mediante brasature dolce , impiegando raccordo in rame o leghe in rame a saldatura capillare ,previa preparazione delle parti terminali dei tubi , eseguendo la calibratura e la pulizia secondo le buone regole e conformemente alle Norme DIN 2856-272. I collegamenti dei tubi rame - ferro dovranno essere realizzati con raccordi da saldare in bronzo o in rame con attacco filettato. Per il collegamento del tubo di rame alle valvole o agli attacchi di apparecchiature , si dovranno impiegare raccordi meccanici.

Il fissaggio dei tubi di rame alle pareti sarà realizzato mediante collari rivestiti in gomma di tipo semplice o doppio (per 1 o 2 tubi) corredati di vite e dadi di regolazione.

Le tubazioni devono essere posate possibilmente secondo tracciati rettilinei, per quelle sotto traccia è sempre da prevedere un rivestimento con materiale comprimibile avente uno spessore minimo di 10 mm per consentire i movimenti dei tubi dovuti alle dilatazioni termiche e il possibile assestamento delle murature. Per le linee orizzontali esterne alle murature le tubazioni andranno fissate con appositi staffaggi e la distanza tra i supporti, in funzione del diametro esterno del tubo non dovrà eccedere i valori di seguito riportati.

Dimensioni tubo (mm)	distanza tra i supporti (mm)
da 8x1 a 10x1	700
da 10x1 a 14x1	1000
da 15x1 a 18x1	1200
da 22x1.5 a 35x1.5	1600
da 42x1.5 a 54x2	2300
da 76x2.5 a 108x31	3000

Le tubazioni montate a vista devono essere messe in opera alla distanza di 30 mm dai muri sostenute da staffe e collari che ne permettano la dilatazione.

Qualora lo staffaggio dei tubi venga eseguito su apposite strutture portanti che sostengono più tubi di diametro diverso, il passo delle strutture di sostegno dovrà essere definito in funzione del tubo di minor diametro esistente.

Prima di definire il tipo di staffaggio dovranno essere previsti se necessario i sistemi di compensazione delle dilatazioni sulle tubazioni adottando specifici supporti per realizzare i punti fissi e di guida dei tubi.

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi in acciaio, PVC autoestinguente ecc., preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche il rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive da parte dei materiali con cui è a contatto e all'assestamento di muri e solai.

L'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito per tutta la lunghezza con materiale incombustibile.

Nell'attraversamento di solai e pareti con caratteristiche REI, devono essere posizionati degli appositi collari antincendio per evitare la trasmissione dell'incendio fra i compartimenti.

4. Verniciatura antiruggine

Tutte le tubazioni, gli staffaggi , il valvolame e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con due mani di vernice antiruggine costituita da minio al piombo in olio di lino cotto , con spessore di 30 micron per ogni mano.

Le due mani di vernice antiruggine dovranno essere di diverso colore.

La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione delle superfici da verniciare (spazzolatura, scartavetratura , raschiatura, ecc.) in modo da avere una perfetta riuscita del lavoro.

5. Isolamento delle tubazioni con guaina flessibile

Le tubazioni saranno coibentate termicamente tramite guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata, a cellula chiusa Armaflex tipo AF, con spessori idonei ad evitare la formazione della condensa ed a minimizzare le perdite di energia termica nel rispetto della legge 10/91, secondo quanto riportato nelle tavole di progetto o prescritto dalla D.L.

Le guaine dovranno normalmente essere infilate ; dove cio' non fosse possibile , la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata mediante apposito collante. Il collante utilizzato a tale scopo dovrà essere della marca e del tipo previsto dal fornitore del materiale isolante.

L' esecuzione dell' isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice dell' isolamento.

Le tubazioni isolate dovranno essere protette con guscio di alluminio smontabile.

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in laminato plastico , la ditta dovrà richiedere 1' approvazione dell' esecuzione del rivestimento alla D.L.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità , nelle sezioni di inizio e di fine dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Tutto il valvolame relativo alle tubazioni in oggetto sarà coibentato con lo stesso materiale e chiuso con scatole presagomate apribili con cerniere e clips ,in lamierino di alluminio spess; 8/10. Tutti gli stacchi dalla rete fan-coils per

l'alimentazione dei singoli mobiletti saranno coibentati tramite guaina flessibile in gomma sintetica rivestita esternamente con pellicola vinilica a forte resistenza meccanica.

6. Tubazione in acciaio zincato coibentata

Tubo in acciaio zincato s.s tipo Mannesmann, con giunzione a vite e manicotto, in opera, completa di coibentazione (mm 32) con conduttività termica 0.0381 w/m*K realizzata con guaina spugnosa a base poliuretanic, flessibile a cellule chiuse contenenti gas inerte, imputrescibile e autoestingente.

7. Sistemi di staffaggio

Sistemi per lo staffaggio delle tubazioni dell'impianto di condizionamento e altri impianti tecnologici, realizzati con binari tipo Hilti MS 21 / Ms 41 in acciaio zincato St 44-2 come da norme DIN EN 10025 e zincatura sendmizir20 micron. Realizzati in profili a C con bordi seghettati con tacche e fori asolati per una maggiore flessibilità e connessioni a sistema di rivetti per binari doppi. I collari sono del tipo MP in acciai zincato con profilo antiscivolo in gomma, assorbimento del rumore in accordo con norme DIN 4109 e sono provvisti di scanalatura di irrigidimento.

8. Saracinesca di regolazione e sezionamento.

Saracinesca di regolazione e sezionamento, con corpo ovale (PN16), cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 500/7, cuneo rivestito in gomma antiveccchiamento e antiusura, aste in acciaio inox AISI 420, bulloni in acciaio inox AISI 304, tenute con anelli ORING, attacchi e flange tornite e forate UNI PN16, manovra a volantino in acciaio stampato, comprese n°2 flange in acciaio da saldare per sovrapposizione alla condotta, guarnizioni, bulloni in acciaio UNI 5727, compreso la quota parte di onere dello svuotamento del circuito esistente, il successivo riempimento e la saldatura delle flange alla condotta. Compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

9. Valvola motorizzata a 3 vie a due posizioni.

Valvola motorizzata a 3 vie a due posizioni, corpo in ghisa, otturatore guarnito in gomma, attacchi filettati gas femmina, motore elettrico unidirezionale, alimentazione 220 V, temporizzazione 40 sec.

10. Termometro.

Fornitura e posa in opera di termometro ad asta graduata con scala 0-120°C. Compreso ogni onere e magistero per dare l'opera finita e funzionante in perfetta regola d'arte

11. Manometro.

Fornitura e posa in opera di manometro con portamanometro e ricciolo, fondo scala 60 mm c.a. Compreso ogni onere e magistero per dare l'opera finita e funzionante in perfetta regola d'arte.

12. Vaso di espansione .

Vaso di espansione del tipo chiuso qualificato Ispesl, a membrana costituito da serbatoio in lamiera di acciaio dello spessore di mm.2 e di una membrana di materiale sintetic capace di resistere fino alla temperatura di 115°C, senza subire alterazioni. Caricato con azoto alla pressione regolabile di 1.5 ate e collegato all'impianto con tubazione da 1" tipo sferico o cilindrico della capacita' indicata nelle tavole di progetto, in opera compreso ogni altro e qualsiasi onere

13. Valvole di bilanciamento

Valvole di regolazione automatiche tipo CALEFFI mod. AUTOFLOW per l'equilibratura dei circuiti idraulici dell'impianto di distribuzione dell'acqua calda e fredda, in funzione degli sbilanciamenti di pressione che si verificano nelle tubazioni, da posizionarsi secondo quanto previsto nelle tavole di progetto. Tarate in fabbrica per mantenere la portata entro i valori desiderati con scostamenti non maggiori del 7%, corpo in ottone, superfici di scorrimento antiusura in acciaio inox, molla anch'essa in acciaio inox, ed in grado di lavorare alla temperatura massima di 110 °C.

14. Pompa di circolazione a portata variabile

Pompa di circolazione a motore ventilato a portata d'acqua variabile e prevalenza costante tipo Wilo IPE con portate e prevalenze indicate nelle tavole di progetto, dotata di motori trifase a velocità variabile con regolatore elettronico incorporato, sono a tenuta meccanica, centrifughe, monostadio, verticali, non autoadescanti. Le dimensioni della controflangia sono conformi a DIN 2533, la pressione nominale PN 16.. La girante è in materiale composito con bocca aspirante e premente in linea e con la medesima flangia.

La variazione della velocità di rotazione del motore deve avvenire anche attraverso comando manuale di apposito potenziometro e il suo effettivo valore dovrà essere verificato in cantiere in funzione delle reali utenza da servire.

Le caratteristiche di portata e prevalenza indicate di seguito dovranno essere soddisfatte ad una velocità di rotazione del motore non > del 80% della velocità massima e si riferiscono ad una viscosità cinematica di 1 mmq/s, con una

temperatura dell'acqua completamente priva d'aria di 20 °C . I valori riportati nelle curve caratteristiche si intendono medi

Portata : 0 -14.400 mc/h Prevalenza : 1 - 13 m c. a (IPE 65/2-15)

Portata : 22.400 mc/h Prevalenza : 20 m c. a (IPE 50/5-28)

15. Pompa di circolazione singola

Pompa in linea a motore ventilato centrifuga monostadio tipo Wilo lpn dotata di una singola tenuta meccanica GRD..

Le pompe devono essere montate su un basamento di calcestruzzo con opportuno strato di sughero per ridurre la trasmissione delle vibrazioni e del rumore. Le valvole di isolamento devono essere installate su entrambe le bocche della pompa.

Corpo pompa in ghisa e le giranti sono realizzate in modo da ottenere una elevata precisione dimensionale e garantire una perfetta bilanciatura.

Portata : 28.4 mc/h Prevalenza : 50 m c. a

16. Pompa di sollevamento

Pompa sommergibile di sollevamento a 4 poli tipo Wilo TP 80 E 210/34 per installazione verticale sommersa con motore asincrono trifase IP 68, con corpo pompa e girante in poliuretano..

Le pompe devono essere montate su un basamento di calcestruzzo con opportuno strato di sughero per ridurre la trasmissione delle vibrazioni e del rumore.

Portata : 72 - 108 mc/h Prevalenza : 5 m c. a

17. Ventilconvettore Orizzontale.

Fornitura e posa in opera di ventilconvettore orizzontale tangenziale a 2 tubi tipo LTG completo di bacinella di raccolta condensa in acciaio zincato isolata con scarico, filtro rigenerabile tramite lavaggio, batterie per acqua calda o refrigerata con tubi in rame e pacco alettato in alluminio, ventilatore tangenziale a tre velocità che garantisce bassi livelli sonori, compreso kit di regolazione della temperatura (5°-30° C) e della velocità del ventilatore (alta, media, bassa) e la commutazione manuale nella modalità estate/inverno, kit di valvole a tre vie con by-pass, detentore, collegamenti elettrici in quadretto a se' stante, collegamenti idraulici alle tubazioni di acqua e scarico condensa, eventuale verniciatura secondo le indicazioni della direzione dei lavori, l'eventuale smontaggio, spostamento e rimontaggio degli impianti che ne impedissero la corretta installazione, l'apertura e la chiusura di tracce per il passaggio delle tubazioni e linee elettriche, l'eventuale ripristino della tinteggiatura, eventuali organi idraulici di bilanciamento e tutto ciò che occorre per dare l'opera finita a regola d'arte.

Capacità frigorifera 1.2 kW con ventilatore funzionante alla media velocità e temperatura ingresso aria 25° C, temperatura acqua refrigerante entrante uguale a 13°C differenziale di 5K

Capacità di riscaldamento 3.12 kW con ventilatore funzionante alla media velocità, temperatura acqua entrante uguale a 50°C, temperatura ingresso aria 20°C e Δ termico 10°C

18. Diffusore a soffitto con raffreddamento integrato

Diffusore a soffitto a raffreddamento integrato tipo LTG mod. LGH-B per portata d'aria primaria costante, per la realizzazione di un moto ventilante a dislocamento con velocità residua e stratificazioni di temperatura molto contenute, comunque sempre nei limiti fissati dalla nuova norma DIN.

Diffusore lineare con filetti d'aria orientabili su 180°, regolabili singolarmente oppure a lama unica orizzontale, con effetto «conada» ottenibile o evitabile a scelta.. Il diffusore è del tipo «clean» che tra soffitto e aria indotta frappone un sottile velo di aria pulita che impedisce la formazione di aloni. Diffusore composto da singoli ugelli di forma cilindrica in polistirolo nero interposti tra profili di alluminio anodizzato al naturale.

Ugelli singolarmente orientabili con scanalature per ottenere posizionamenti sempre ricomponibili, adatto ad esigenze specifiche, taratura eseguita in fabbrica. Gli ugelli sono completi di raddrizzatori d'aria.

Scambiatore di calore per alto rendimento calorifero, composto da tubi in rame e pacco alettato in alluminio. Pressione massima di esercizio 10 bar.

Ugelli induttori di alluminio interambiabili per alta induzione, livello sonoro contenuto e forte riflessione del livello sonoro primario.

Attacco aria primaria laterale in materiale sintetico o acciaio zincato con diametro esterno 100 mm.

Attacchi acqua destri o sinistri a scelta e bacinella di raccolta condensa in acciaio zincato. Involucro di lamiera di acciaio zincato.

Unità predisposta per il collegamento all'impianto aria primaria e alla rete di distribuzione dell'acqua refrigerata.

Regolazione della potenza frigorifera tramite gruppo di serrande e servocomando.

19. Valvole a sfera con corpo in ottone

Le valvole a sfera con attacchi a flange o filettati ,PN 16 , a passaggio totale con corpo in ottone , sfera, asta di comando , ghiera premistoppa, anello premistoppa in ottone o bronzo , leva di comando in alluminio ,guarnizione premistoppa e seggio della sfera in PTFE ; completo di controflange , bulloni e guarnizioni.

Ogni valvola dovrà risultare inoltre dotata di bussola distanziatrice tra corpo ed asta di manovra per permettere una perfetta coibentazione . La bussola distanziatrice dovrà risultare di fornitura dello stesso Costruttore delle valvole.

20. Saracinesche in ghisa.

Saracinesca in ghisa ovale PN 16 a flange, corpo ,cuneo, coppelle , premistoppa e volantino in ghisa, anelli di tenuta, bussola e dadi del premistoppa in ottone, albero in ottone trafilato e stampato , controflange , bulloni e guarnizioni , temperatura massima d'impiego < 100 °C. Sara' ammesso 1' utilizzo di saracinesche a corpo piatto purché dotate delle caratteristiche tecniche sopra specificate.

21. Valvole di ritegno in ottone

Valvole di non ritorno a disco filettata in ottone , con pressione di apertura controllata per evitare la circolazione naturale ad elettropompa ferma , otturatore in materiale plastico ,molla fermo molla e dispositivo di apertura manuale in acciaio inox , completa di controflange , guarnizioni e bulloni.

22. Collettori

I collettori dovranno essere realizzati con tronchi di tubi neri chiusi alle estremità con fondi bombati. Dovranno essere collocati in opera su mensole o supporti metallici in modo da evitare concentrazione di sforzi sulle valvole . L' altezza di posa dovrà essere tale a rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento e la lettura delle apparecchiature di controllo.

Al fine di permettere lo svuotamento degli impianti i collettori orizzontali avranno adeguata pendenza e nei punti più bassi saranno installati rubinetti a maschio . ovviamente anche su eventuali collettori verticali dovranno essere installati rubinetti a maschio per lo svuotamento . Lo scarico dei collettori dovrà essere convogliato su imbuto a vista.

23. Raccoglitore di impurità in ghisa.

Raccoglitore di impurità per acqua, in ghisa, PN 16 , costituito da un corpo in ghisa con flange d' attacco normali forate, filtro a cestello in acciaio inox, completo di controflange , bulloni e guarnizioni.

24. Giunti antivibranti antisonici a cannocchiale.

Giunti antivibranti speciali ,tipo a cannocchiale per la attenuazione delle vibrazioni meccaniche tra le sorgenti e le tubazioni, costruiti in lega leggera con interposto elemento elastico in gomma sintetica e con flange unificate. L' elemento elastico dovrà lavorare a taglio , al fine di meglio sfruttare le proprietà antivibranti dello stesso Saranno forniti completi di controflange , bulloni e guarnizioni.

25. Rubinetto maschio a due vie

Attacchi flangiati, PN 16, corpo maschio ,quadro di manovra e premistoppa in ghisa , prigioniero , rosetta e dado premistoppa in acciaio , dado d' arresto e viti spingi maschio in acciaio, adatto per impiego con temperatura max di 100 °C , completo di controflange ,bulloni e guarnizioni.

26. Flange e controflange.

Le flange o le controflange saranno del tipo a collarino ,in acciaio, UNI 2282 , da saldare in testa, forate e lavorate secondo Norme UNI , PN 16 , con risalto tornito UNI 2229 ,complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2 mm.

-Le flange o controflange cieche, avranno uguali caratteristiche tecniche.

27. Valvola automatica sfogo aria.

Valvola automatica sfogo dell' aria per installazione su tubo , costituita da corpo valvola e coperchio in ottone stampato , assemblata mediante brasatura e guarnizione in gomma, valvolina sfogo aria con tenute in gomma e meccanismo di apertura in acciaio , galleggiante in propilene stabilizzato , nipplo d' attacco filettato gas 3/8" * 1/4" , minima pressione esercizio 0,1 Kg / cmq, massima pressione esercizio 6 Kg / cmq , massima temperatura impiego 100 C, completa di valvola di ritegno per intercettazione con corpo e otturatore in ottone , molla in acciaio , anello in di tenuta, attacchi filettati gas 3/8". Tale valvola dovrà essere applicata nei punti alti delle tubazioni in cui possono formarsi sacche d' aria. La tubazione entrante dovrà essere intercettabile mediante valvola a sfera da 3/4" mentre lo scarico dovrà essere convogliato , ben visibile, in un imbuto di raccolta.

A prescindere dai disegni di progetto , i punti alti in cui dovranno essere installati gli eliminatori d' aria saranno quelli realmente risultanti ad esecuzione avvenuta.

28. Valvola di riempimento impianto.

Le valvole di riempimento impianto automatico saranno di tipo autoazionato con riduzione della pressione di alimentazione degli impianti, complete di prefiltra e dotate di ritegno automatico e idrometro per controllo della pressione ridotta.

29. Ammortizzatore colpo d'ariete

Ammortizzatore di colpo d'ariete tipo Caleffi 525 con corpo in ottone P Cu Zn 40 Pb 2 cromato, pistone in materiale plastico rinforzato ad altissima resistenza, molla in acciaio al carbonio C98 UNI 3823, tenute in EPDM con anelli antiestrusione. Pressione massima di esercizio 10 bar, pressione massima del colpo d'ariete 50 bar, inizio intervento attivo 3 bar, temperatura massima del fluido 90°C

30. Miscelatore Termostatico

Miscelatore termostatico tipo Caleffi serie 524 per impianti idrico sanitari con boiler di accumulo per il mantenimento della temperatura costante dell'acqua di mandata alle utenze secondo DPR 412/93, realizzato con corpo in bronzo e otturatore in acciaio inox, temperatura taratura in fabbrica 48°C e attacchi flangiati.

31. Termometri a quadrante.

I termometri da installare dovranno rispondere alle norme UNi ed alle norme vigenti in materia. Essi dovranno essere del tipo a quadrante ,completi di indice rosso con viti di fissaggio onde indicare il punto ottimale di lavoro e di temperatura dell' impianto.

I termometri dovranno essere del tipo a immersione a quadrante, a dilatazione in mercurio e vite di taratura ; dovranno consentire la lettura con una precisione di 0°C per 1' acqua calda.

i termometri per 1' acqua saranno completi di manicotto e di pozzetto in ottone d'immersione, con la lunghezza minima di 250 mm.

32. Gruppo riduttore di pressione

Gruppo riduttore di pressione del vapore da 12bar a 5.5 bar con una portata di 1700 kg/h, autoazionato mod. Spirax-Sarco DRV7 DN 32 con corpo in ghisa sferoidale, interni in acciaio inox, completo di presa d'impulso, valvola a spillo, barilotto di compensazione, valvole di arresto a flusso avviato con corpo in ghisa e interni di tenuta in acciaio inossidabile, filtro a Y, manometro e valvola di sicurezza.

33. Scambiatore di calore a tubi corrugati

Scambiatore di calore a tubi corrugati mod. SXS Vs 4» SS - a FL con mantello in acciaio inox AISI 304, giunto di dilatazione in acciaio inox AISI 316, tubi in acciaio inox, potenzialità 407 kW e salto termico dell'acqua 70°C - 80°C completo di termoregolazione e drenaggio condensa con valvole a flusso avviato, valvola di regolazione a due vie, regolatore indicatore di temperatura, filtro riduttore aria, termostato di blocco, valvola rompivuoto, filtro a Y, scaricatore a galleggiante, indicatore di passaggio e valvola di ritegno a disco.

34. Scambiatore ad accumulo con termoregolazione e drenaggio condensa

Scambiatore ad accumulo con termoregolazione e drenaggio condensa tipo Spirax-Sarco mod. BV 109 SxS con serbatoio in acciaio al carbonio rivestito internamente con anticorrosivo vitroflex, capacità 2000 litri, potenzialità 163 kW, fascio tubiero con con tubi in acciaio inox, coibentazione con materassino da 7 cm con protezione in acciaio inox, quadro di controllo con termostato, termometro e dispositivo di controllo anodo di magnesio, completo di valvole di arresto a flusso avviato con corpo in ghisa, filtro a Y, valvola di regolazione a due vie, regolatore indicatore di temperatura, filtro riduttore aria, termostato di blocco, valvola rompivuoto, filtro a Y, scaricatore a galleggiante, indicatore di passaggio e valvola di ritegno a disco.

35. Unità trattamento aria per sale operatorie tipo Tecnair LB mod. OHU 138 HR

1 struttura metallica

Struttura metallica in lamiera di acciaio saldata verniciata con resine epossidiche 60 micron di spessore, colore bianco. Pannelli in lamiera d'acciaio zincata a caldo, ricoperti di film PVC bianco con oblò di ispezione, coibentati internamente con isolamento termico e acustico autoestinguente in spugna poliuretana dello spessore di 25 mm isolato dal flusso aria tramite contopannelli in lamiera zincata. Bacinella raccogli condensa in acciaio inossidabile con tubo di drenaggio in plastica rinforzata. Il tubo di scarico condensa che si collega a quello di scarico dall'umidificatore a vapore viene sifonato e portato fino in prossimità di un foro di uscita dalla macchina sul pannello di servizio laterale destro.

La struttura delle macchine è divisa nelle seguenti tre sezioni:

vano tecnico laterale destro comprendente: quadro elettrico, valvole , umidificatore ecc.

sezione trattamento aria esterna e mandata verso la sala chirurgica.

sezione di estrazione dell'aria dalla sala chirurgica e espulsione verso l'esterno.

2 vano tecnico

comprendente:

2.1 Quadro elettrico

Interruttore generale con funzione di blocca porta. Interruttori magnetotermici sulla alimentazione di potenza. Trasformatore monofase con interruttore magnetotermico per la alimentazione del circuito degli ausiliari alla tensione di 48 Volt. Trasformatore monofase con interruttore magnetotermico per la alimentazione del microprocessore alla tensione di 24 Volt. Morsetti per la remotizzazione di un segnale cumulativo di allarme della macchina. Morsetti predisposti per l'avviamento/arresto della macchina a distanza.

Pressostato differenziale da installare in sala chirurgica a cura del Cliente, per individuare la pressione interna alla sala e confrontarla con la esterna e gestire la sovrappressione o depressione in funzione della tipologia di operazione impostata al microprocessore.

2.2 Controllore a microprocessori

con algoritmo di gestione di temperatura e umidità con funzionamento a scelta sia proporzionale che proporzionale integrale. Gestisce completamente tutti i dispositivi di regolazione e sicurezza della macchina.

Il microprocessore prevede la seguente accessibilità ai parametri di funzionamento:

accesso libero: set point di temperatura e umidità, portata aria, pressione o depressione, quantità di aria esterna (se presente la serranda di ricircolo), soglie di allarme alta e bassa umidità, produzione massima richiesta di vapore, scarico manuale dell'umidificatore, verifica degli stati di funzionamento o allarme di tutti i componenti della macchina e delle relative ore di operatività. E' inoltre possibile abilitare il programma di stand by notturno per il risparmio energetico.

sotto password Cliente: inserimento dei valori di default di tutti i set, impostazione delle bande proporzionali di temperatura, tipo di regolazione: proporzionale o proporzionale + integrale, soglia di allarme temperatura, impostazione delle soglie minime di temperatura di mandata, calibrazione di tutte le sonde gestite. E' inoltre consentito l'inserimento di un codice di 10 caratteri numerici per la identificazione della macchina (numerazione del cespite). Tale codice è richiamabile a display.

L'applicativo consente:

la visualizzazione tramite display degli allarmi rilevati e la loro segnalazione acustica per mezzo di un cicalino.

la visualizzazione di tutte le grandezze impostate.

l'eventuale stampa degli allarmi ricevuti e la stampa periodica dello stato delle variabili principali della macchina (accessorio; bisogna acquistare il terminale interfaccia utente predisposto per il collegamento stampante).

Il microprocessore è dotato dei seguenti accessori:

Secondo terminale interfaccia, completo della necessaria scheda di indirizzamento e dei cavi di collegamento sino a 50 mt., collegato in rete locale a quello piazzato sulla macchina, da installare direttamente nella sala chirurgica per permettere la gestione remota delle temperatura e della umidità.

2.3 Regolazione batteria raffreddante ad acqua

tramite una valvola a tre vie modulante comandata dal microprocessore.

2.4 Regolazione batteria riscaldante ad acqua

tramite una valvola a tre vie modulante comandata dal microprocessore.

2.5 Regolazione batteria postriscaldante ad acqua

tramite una valvola a tre vie modulante comandata dal microprocessore.

2.6 Umidificatore a vapore modulante

Ad elettrodi immersi, comandato dal microprocessore. Il distributore del vapore è posizionato nel flusso di aria trattata a valle della batteria di postriscaldamento.

2.7 Sistema di deumidificazione

La funzione di deumidificazione viene ottenuta aprendo totalmente la valvola modulante a 3 vie

2.8 Collegamenti idraulici ed elettrici

i collegamenti possono essere effettuati tanto dal basso della macchina, attraverso il doppio pavimento ove esistente, quanto dal pannello laterale destro di servizio, oppure dal pannello superiore del vano tecnico.

3 sezione di trattamento aria esterna e mandata verso sala chirurgica.

Costituita nell'ordine del flusso dell'aria dai seguenti componenti:

3.1 Serranda motorizzata di intercettazione sull'aspirazione

Montata sul pannello posteriore superiore, sporgente dalla dimensione massima della macchina, motorizzata ed asservita al microprocessore, normalmente chiusa. Consente in caso di fermata un perfetto isolamento della macchina dall'ambiente esterno.

3.2 Filtro aria efficienza G4 (EU4)

a tasche rigide, di grande capacità di accumulo polvere. Un pressostato differenziale indica tramite microprocessore l'allarme di filtro sporco e la conseguente necessità di manutenzione.

3.3 Batteria per recupero di calore

a 8 ranghi, collegata tramite un circuito idraulico con acqua glicolata al 30% dotato di circolatore e vaso di espansione ad una altra identica batteria posta nella sezione di trattamento. Questo sistema di recupero è fortemente consigliato in caso di macchine a tutta aria esterna. Risolve le problematiche connesse all'uso dei recuperatori controcorrente a piastre: difficoltà di sterilizzazione e possibilità a seguito di rotture delle alette di invio di aria di ripresa verso la sala operatoria.

3.4 Batteria riscaldante ad acqua

a due ranghi, completa di valvola a tre vie motorizzata modulante comandata dal microprocessore.

La batteria, come tutte le altre installate nelle macchine ed in seguito elencate ha le seguenti caratteristiche:

è dotata di valvola a tre vie motorizzata modulante comandata dal microprocessore.

ha le alette in alluminio con verniciatura epossidica di protezione (Alupaint) e le spalle e il telaio in acciaio inox.

per facilitare la sterilizzazione il dimensionamento è effettuato prevedendo una spaziatura minima delle alette di 2,5 mm.

la velocità max. di attraversamento dell'aria è di 3 mt. al secondo.

la velocità max. di attraversamento dell'acqua è di 2 mt. al secondo.

3.5 Batteria raffreddante ad acqua

a 8 ranghi, completa di valvola a tre vie modulante di regolazione.

3.6 Batteria di postriscaldamento ad acqua

per reintegrare la temperatura se abbassata troppo durante la fase di deumidificazione, completa di valvola a tre vie motorizzata modulante comandata dal microprocessore.

Distributore del vapore

Con scarico condensa raccordato al sifone della macchina.

3.8 Ventilatore di mandata (plug fan)

elettroventilatore centrifugo ad alta prevalenza, installato assieme al relativo motore su una apposita struttura metallica..

3.9 Misuratore di portata sull'aria di mandata

rileva la riduzione di portata aria a seguito dell'intasamento dei filtri; in conseguenza il microprocessore varia la velocità di rotazione dei ventilatori per ristabilire la corretta portata.

3.10 Inverter

per mantenere la portata aria costante al procedere dello sporcamento dei filtri e ridurla durante la fase di stand by notturno. Rispetto ai sistemi di regolazione della portata per la compensazione della perdita di carico sui filtri assoluti tramite serrande motorizzate, offre il vantaggio della non creazione di artificiose perdite di carico e la eliminazione del conseguente spreco energetico.

3.11 Filtro aria F7 (EU/7) sulla mandata

Un pressostato differenziale indica il livello di intasamento del filtro e, raggiunto il massimo compatibile con il buon funzionamento della macchina, fornisce tramite microprocessore l'allarme di filtro sporco.

4 sezione di estrazione aria dalla sala chirurgica e di espulsione.

Costituita nell'ordine del flusso dell'aria dai seguenti componenti standard:

4.1 Filtro aria G4

Un pressostato differenziale indica tramite microprocessore lo stato di filtro sporco e la conseguente necessità di manutenzione.

4.2 Sonda di temperatura e di umidità' sull'aria di ripresa

per la gestione assieme alla sonda sull'aria esterna delle condizioni termoisometriche dell'impianto. La temperatura e umidità dell'aria è visualizzabile a display nel ramo Input/Output.

4.3 Batteria per recupero di calore

collegata all'altra precedentemente descritta e installata nella sezione di espulsione.

4.4 Ventilatore di mandata (plug fan)

elettroventilatore centrifugo ad alta prevalenza, installato assieme al relativo motore su una apposita struttura metallica..

4.5 Inverter sul ventilatore

è necessario per garantire il mantenimento della corretta sovrappressione o depressione della sala rispetto ai locali adiacenti.

4.6 Serranda gravitazionale di intercettazione sulla mandata

sporgente dalla dimensione massima della macchina, normalmente chiusa. Consente in caso di fermata un perfetto isolamento della macchina dall'ambiente esterno.

36. Software di funzionamento

Programmazione

il microprocessore ha la possibilità di impostare 10 tipologie di funzionamento richiamabili dall'utente tramite un numero da 1 a 10. Tecnair ha impostato in default, ma facilmente modificabile dal Cliente, le seguenti condizioni:

sala operatoria in stand by
temperatura tra 15°C e 29°C
umidità: tra 30% e 70%
portata: circa 35% di quella nominale
tutta aria esterna.
sovrappressione rispetto all'esterno: 20 Pa

2. operazione aseptica 1 :
temperatura 22°C
umidità 55%
portata aria nominale
tutta aria esterna
sovrappressione rispetto all'esterno 20 Pa

3. operazione aseptica 2 :
temperatura 24°C
umidità 55%
portata aria nominale
tutta aria esterna
sovrappressione rispetto all'esterno 20 Pa

4. operazione aseptica 3 :
temperatura 26°C
umidità 55%
portata aria nominale
tutta aria esterna
sovrappressione rispetto all'esterno 20 Pa

5. operazione settica 1 :
temperatura 22°C
umidità 55%
portata aria nominale
tutta aria esterna
depressione rispetto all'esterno 20 Pa

6. operazione settica 2 :
temperatura 24°C
umidità 55%
portata aria nominale
tutta aria esterna
depressione rispetto all'esterno 20 Pa

7. operazione settica 3 :
temperatura 26°C
umidità 55%
portata aria nominale
tutta aria esterna
depressione rispetto all'esterno 20 Pa

Dovrà essere prevista ed inclusa nella fornitura, anche l'interfaccia di comunicazione con il sistema di Supervisione e Controllo degli impianti tecnologici con protocollo documentato. Il protocollo permetterà la trasmissione / ricezione al Sistema dei punti sia fisici che virtuali presenti su ogni macchina.

37. U.T.A.

Unità di trattamento aria con telaio portante in costruzione tubolare in profilati in lega di alluminio estruso, posizionamento dell'apparecchio su apposito basamento in muratura o acciaio (vedi tavole allegate). Le caratteristiche tecniche delle unità sono fornite in allegato al Capitolato.

Il rivestimento è composto da pannelli in acciaio zincato, protetti internamente con lana minerale ad alta densità o con poliuretano esente CFC, pannelli rimovibili con viti e rondelle senza ponti termici e a tenuta d'acqua; ottimo assorbimento termoacustico, difficilmente infiammabile (classe 0 / 1).

Sezione ventilante con ventilatore centrifugo a doppia aspirazione con girante a pale avanti in acciaio zincato; cuscinetti a basso livello sonoro, girante equilibrata staticamente e dinamicamente; basamento unico ammortizzato tra ventilatore e motore; ispezioni con portina a doppia parete con chiusura a chiave e cacciavite. Trasmissione con motore e cinghie, protezione IP 54. Ventilatori e motore montati su telaio robusto con ammortizzatori elastici in gomma o a molla.

Sezione batterie riscaldamento e raffreddamento con scambiatore in acciaio zincato o rame per funzionamento ad acqua calda e fredda. Attacchi filettati o con flangia e controflangia, separatore di gocce in acciaio inox, bacinella di raccolta condensa resistente alla corrosione con attacco laterale di scarico.

Sezione filtrante secondo quanto previsto dalla norma UNI 10339 in merito ai requisiti di qualità e purezza dell'aria da immettere nei vari ambienti, costituita da filtri a tasche posti in successione, a media ed alta efficienza EU7(80% ÷95%) secondo norme ASHRAE, ispezionabili attraverso apposita portina; aspirazione su tutta la sezione.

Sezione per umidificazione a vapore con tubo distributore interno alla macchina separatore di gocce in acciaio zincato, spessore 100 mm, portina di ispezione in vetro con telaio in metallo leggero.

Sezione silenziatore con culisse in lana minerale e telaio in lamiera di acciaio zincato, superfici impregnate contro la corrosione, resistenti all'umidità in esecuzione non infiammabile.

38. Canalizzazioni

a) Generalità

. Le canalizzazioni dovranno essere completate con tutti quegli organi quali serrande di regolazione , serrande tagliafuoco, silenziatori, giunti antivibranti ,ecc. che sono necessari per il corretto e pratico funzionamento degli impianti

b) Canali - costruzione e posa in opera:

I canali dovranno essere costruiti e posti in opera secondo le specifiche che saranno riportate nelle tavole di progetto e comunque sempre nel rispetto delle norme ASHRAE o SMACNA.

Dovranno essere previsti curve, raccordi, diramazioni e portine d'ispezione a perfetta tenuta all'aria, posizionate, come indicato nelle tavole di progetto allegate ovunque sia necessario per permettere le operazioni di pulizia, manutenzione e revisione presso filtri, serrande o altri apparati.

I canali dovranno essere sostenuti dalla struttura dell' edificio mediante supporti costituiti da profilati di ferro zincati a caldo. Il dimensionamento dei profilati , dei tiranti in ferro tondo con teste a vite regolabile e la distanza tra le sospensioni saranno indicati sugli elaborati di progetto che l'impresa dovrà presentare prima dell'inizio dei lavori.

Tra le apparecchiature (induttori, bocchette di mandata e ripresa) ed i canali, siano essi di mandata, ripresa od estrazione, qualora indicato nelle tavole di progetto, dovranno essere interposti collegamenti flessibili.

Questi collegamenti dovranno essere eseguiti con materiale cedevole non infiammabile ,collegato ai canali ed alle apparecchiature a mezzo di flange.

Dovrà essere particolarmente curata la costruzione dei pezzi speciali (gomiti ,diramazioni , curve ecc.) in modo da limitare al massimo il formarsi di vortici con i conseguenti effetti ,quali rumori e perdite di carico.

Quando e' necessario modificare le forme ed aumentare o diminuire la sezione di un canale dovranno essere usati "pezzi di trasformazione Gli angoli dei pezzi di trasformazione non dovranno essere superiori a 20° nel caso di flusso divergente ed a 30° nel caso di flusso convergente. Le curve dovranno essere costruite con raggio di curvatura interno uguale alla dimensione del canale nella dimensione della curva (curva standard). Il raggio di curvatura interno potrà essere limitato , ove necessario, ai 3/4" della dimensione del canale nella direzione della curva.

39. Isolamento delle canalizzazioni

a) - isolamento dei canali di mandata e ripresa per esterni

i canali di mandata e ripresa che corrono all'esterno dell'edificio dovranno essere isolati termicamente con guaina flessibile a cellule chiuse con ridotta conducibilità termica (-20 °C 0,036 W/mK) a (+20 °C 0,040 W/m K) dello spessore di 19 mm e resistenza alla diffusione del vapore 0,000026 g/m.h. Pa 10 ,classe 1. Saranno completi di rivestimento esterno in alluminio di spessore 2/10 mm., rete metallica zincata di contenimento e sigillatura delle giunzioni con adatto nastro di fissaggio.

40. Recuperatore di calore

Recupere di calore statico a piastre del tipo aria-aria senza parti in movimento a flussi incrociati, realizzato con piastre piane in alluminio protetto con vernice anticorrosione a completa tenuta con sigillatura supplementare per non mescolare i flussi d'aria in ingresso e in uscita. Rendimentoo tra 45% e 75%.

41. Serrande

a) Serrande di regolazione:

Le serrande di regolazione del tipo con alette accoppiate a contrasto sono costruite con:

- telaio in lamiera di acciaio zincata SENDZIMIR 275 gr/mq per superficie (totale 550 gr/mq);- alette tamburate a profilo alare in lamiera di acciaio zincata SENDZIMIR 275 gr/mq per superficie (totale 550 gr/mq),passo tra le alette 165 mm.
- distanziatori in alluminio ,perni in acciaio cadmiato;
- boccole in materiale plastico autolubrificante resistenti fino ad una temperatura max di 100 °C; - Ievismi esterni in lamiera d'acciaio zincata SENDZIMIR con leva di comando fissabile in ogni angolazione e dispositivo di bloccaggio.

b) Serrande tagliafuoco:

serranda tagliafuoco a sezione quadrata e/o circolare, di dimensione adatta al tratto di canale in cui deve essere inserita, omologata secondo circolare 91 del Ministero degli Interni Direzione Generale dei Servizi Antincendi, adatta per l'intercettazione e la protezione antincendio di settori di impianti di condizionamento.Realizzata con cassa e accessori in lamiera d'acciaio zincata, aletta di materiale isolante speciale, boccole di scorrimento in acciaio inox, completa di serrande equipaggiate con un dispositivo di sgancio elettrico per ragioni di sicurezza, leva di comando, molla di chiusura, dispositivo di bloccaggio, fusibile, accessori per il montaggio.

Le serrande tagliafuoco di tipo a sezione quadrangolare o circolare sono costruite con :- involucro ed accessori in lamiera di acciaio zincata SENDZIMIR da 275 gr/mq;

aletta in fibre minerali (con esclusione dell' amianto) rivestite su entrambi i lati da lamiera zincata SENDZIMIR da 275 gr/mq;

- bussole in materiale plastico autolubrificante;
- portello d'ispezione.

Le serrande tagliafuoco saranno per montaggio a parete od in soffitto , indipendente dalla posizione di montaggio e dalla direzione dell' aria.

Il rivestimento esterno in alluminio di spessore 2/10 mm., rete metallica zincata di contenimento e sigillatura delle giunzioni con adatto nastro di fissaggio.

42. Bocchette di mandata dell' aria a lancio variabile con servomotore

Ogni bocchetta di immissione dell' aria avrà a lancio variabile con regolazione motorizzata ad alette, idonee per la deviazione del lancio in fase di riscaldamento e di raffreddamento per ottenere lanci di notevole lunghezza; ogni bocchetta è costituita da un telaio frontale in lamiera d'acciaio zincata (DIN 17162), da alette verticali singolarmente regolabili e alette posteriori orizzontali in lamiera d'acciaio zincata (DIN 17162) inclinabili in blocco di 45° verso il basso o verso l'alto mediante un servomotore elettrico modulante, per consentire l'adattamento a differenze di temperatura variabili, completa di serrandina di taratura ad alette contrapposte e di controtelaio. Griglia costruita in alluminio anodizzato con telaio e serranda in lamiera di acciaio zincata. Fissaggio della griglia sul telaio mediante clips o viti autofilettanti , cromate.

43. Diffusore a trave per camere bianche

Diffusore a trave per camere bianche tipo France Air serie D.T. costituito da involucro esterno in acciaio inox AISI 304 dotato di raccordo circolare lato ingresso aria e di una griglia a schermo forellinato sempre in acciaio Inox AISI 304 per l'immissione dell'aria in ambiente. All'interno del cassonetto viene alloggiato il filtro assoluto efficienza EU 13 (99.99%) o EU 14 (99.999%) con setto filtrante in microfibra di vetro idrorepellente e guarnizionwein neoprene espanso a pezzo unico. A monte e valle del filtro viene viene posizionata una presa per il controllo della differenza di pressione.

44. Diffusori ad effetto elicoidale

Diffusori ad effetto elicoidale con alette direttrici regolabili in esecuzione circolare ciascuno con parte frontale circolare idoneo per lancio elicoidale orizzontale con elevata induzione e in grado di ottenere una velocità ad altezza d'uomo inferiore a 0.15 m/s ; parte frontale in lamiera d'acciaio zincata (DIN 17162), è dotato di elementi deflettori singolarmente regolabili che consentono di modificare la direzione del lancio in qualsiasi momento, di una camera di raccordo, disposta posteriormente, in acciaio zincato (DIN 17162) dotata di deflettori speciali interni e attacco laterale rotondo e di una serranda di regolazione.

45. Diffusore a soffitto con raffreddamento integrato

Diffusore a soffitto a raffrdamento integrato tipo LTG mod. LGH-B per portata d'aria primaria costante, per la realizzazione di un moto ventilante a dislocamento con velocità residua e stratificazioni di temperatura molto contenute, comunque sempre nei limiti fissati dalla nuova norma DIN.

Diffusore lineare con filetti d'aria orientabili su 180°, regolabili singolarmente oppure a lama unica orizzontale, con effetto «conada» ottenibile o evitabile a scelta.. Il diffusore è del tipo «clean» che tra soffitto e aria indotta frappone un sottile velo di aria pulita che impedisce la formazione di aloni. Diffusore composto da singoli ugelli di forma cilindrica in polistirolo nero interposti tra profili di alluminio anodizzato al naturale.

Ugelli singolarmente orientabili con scanalature per ottenere posizionamenti sempre ricomponibili, adatto ad esigenze specifiche, taratura eseguita in fabbrica. Gli ugelli sono completi di raddrizzatori d'aria.

Scambiatore di calore per alto rendimento calorifero, composto da tubi in rame e pacco alettato in alluminio. Pressione massima di esercizio 10 bar.

Ugelli induttori di alluminio interambiabili per alta induzione, livello sonoro contenuto e forte riflessione del livello sonoro primario.

Attacco aria primaria laterale in materiale sintetico o acciaio zincato con diametro esterno 100 mm.

Attacchi acqua destri o sinistri a scelta e bacinella di raccolta condensa in acciaio zincato. Involucro di lamiera di acciaio zincato.

Unità predisposta per il collegamento all'impianto aria primaria e alla rete di distribuzione dell'acqua refrigerata.

Regolazione della potenza frigorifera tramite gruppo di serrande e servocomando.

46. Diffusore rettangolare tipo france air mod. vdydc.

Diffusore rettangolare è in acciaio verniciato bianco RAL 9010 ad ugellini, di mandata aria, completo di plenum ALVa, adatto per installazione a parete. Il bordo superiore della parte frontale del diffusore ha una feritoia forata con apertura di 10mm che permette una maggiore portata con un lancio minore. Il plenum ALVa è dotato di sistema di misura della portata d'aria e di una serrandina di taratura smontabile.

47. Diffusore quadrato da soffitto tipo france air mod. tdydc

Diffusore quadrato è in acciaio ad ugellini verniciato bianco RAL 9010, adatto per l'installazione in controsoffitto, dotato di attacco circolare superiore normalizzato Eurovent provvisto di guarnizione di tenuta. Il pannello frontale ha una feritoia perimetrale che consente di aumentare la portata del diffusore, compreso di plenum in acciaio zincato la cui parte interna è rivestita di materiale fonoassorbente, dotato di un sistema di misura della portata e di serranda di taratura.

48. Griglia di espulsione tipo france air mod. glf 50.

Griglia di espulsione è in lamiera d'acciaio zincato ad alette con profilo a grondaia montate con passo 50mm. Il tutto comprensivo di rete antivolatile e di tutti gli accessori per il montaggio.

49. Griglia di ripresa tipo france air mod. gac 81.

Griglia di ripresa in alluminio ad alette orizzontali fisse inclinate verso il basso di 40°, cornice in alluminio estruso e alette profilate in lamiera di alluminio, completa di serranda di taratura ad alette contrapposte, e raccordo al canale o al plenum di ripresa con pezzi speciali.

50. Valvole di aspirazione

Valvola di estrazione tipo France Air BSE in lamiera d'acciaio verniciata per elettroforesi adatta per installazione a parete o soffitto. disco centrale con asta filettata e dado di acciaio zincato. La regolazione della portata dell'aria viene effettuata ruotando il disco centrale. Il tutto completo di collarino per il raccordo al canale.

51. Valvola di mandata

Valvola di mandata tipo France Air BRE in lamiera d'acciaio verniciata per elettroforesi adatta per installazione a parete o soffitto. disco centrale con asta filettata e dado di acciaio zincato. La regolazione della portata dell'aria viene effettuata ruotando il disco centrale. Il tutto completo di collarino per il raccordo al canale

52. Ventilatore d'estrazione

Ventilatore di estrazione centrifugo a doppia aspirazione con girante a pale avanti in acciaio zincato; cuscinetti a basso livello sonoro, girante equilibrata staticamente e dinamicamente; basamento unico ammortizzato tra ventilatore e motore; ispezioni con portina a doppia parete con chiusura a chiave e cacciavite. Trasmissione con motore e cinghie, protezione IP 54. Ventilatori e motore montati su telaio robusto con ammortizzatori elastici in gomma o a molla. completo di :

- apposito basamento realizzato in cls ed uno strato di sughero per limitare ed annullare la trasmissione delle vibrazioni al piano sottostante
- collegamenti elettrici di alimentazione e per il sistema di regolazione
- sistema di regolazione come da schema allegato per la sincronizzazione del ventilatore con la UTA che assicura la mandata dell'aria.

53. Torrino di estrazione

Torrino estrattore tipo Woods DSM a scarico radiale con girante elicocentrifuga e motore direttamente accoppiato; la resistenza agli agenti atmosferici è molto elevata grazie a base e cappello stampati in resina rinforzata con fibra di

vetro, miscelata con resine speciali autoestinguenti che conferiscono al manufatto una resistenza al fuoco secondo norme BS 476, parte 7, di classe 2 Il cappello è fissato alle staffe esterne mediante viti in acciaio inox e sono presenti serrandine antivolatili in alluminio. Il motore ha una velocità variabile compresa tra il 100% e il 20-30 % della velocità massima realizzata tramite un opportuno regolatore elettronico monofase ed è previsto per un funzionamento continuo con temperature fino a 50 °C. Il motore è del tipo monofase, totalmente chiuso asincrono, ad induzione con carcassa in alluminio estruso con protezione termica standard e protezione meccanica IP 55.

Sul canale terminale deve essere inserito un silenziatore opportuno in grado di abbattere il livello di pressione sonora generato dal torrino.

Portata	3000 -5000 mc/h
Prevalenza utile	200 - 300 Pa

54. Cassetta di regolazione portata.

Cassette di regolazione della portata di mandata e di ripresa dell'aria in impianti a portata variabile, tipo Trox TVZ-TVA per il condizionamento delle sale operatorie. Involucro con raccordo circolare e rettangolare, sezione fonoassorbente, serranda di regolazione e sensore della pressione differenziale per misurare la portata in transito. In aggiunta sono dotate di un silenziatore aggiuntivo e di una batteria di postriscaldamento a due ranghi.

55. Regolatore di portata.

Regolatore di portata a funzionamento automatico meccanico per sistemi di diffusione dell'aria a portata costante tipo Trox EMD.

56. Silenziatore da canale

Silenziatore da canale tipo Trox Tx per la riduzione della rumorosità del flusso d'aria, con involucro in lamiera zincata, setti riempiti di materiale fonoassorbente, flange in profilati con involucro e levismi in acciaio zincato e alette e sonda di pressione differenziale in profilati d'alluminio.

57. Filtro assoluto

Filtro assoluto ad alta efficienza tipo France Air modello «Falsam» con telaio in alluminio estruso, setti filtranti in microfibra di vetro idrofuga idrorepellente, separatori in filo elettrosaldato e la guarnizione in neoprene espanso in pezzo unico. I filtri sono protetti da uno schermo in acciaio verniciato su due lati. Temperatura di esercizio 80°C, Um. rel max 100%, classe EU 13 (99.99%) EU 14 (99.999%).

58. Tubazioni Polietilene alta densità

Il polietilene ad alta densità tipo Geberit, con cui si devono realizzare tutti gli impianti di scarico dei lavori oggetto del presente appalto, devono presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

Densità	0.955 g/cm ³
Indice di fusione	0.4 - 0.8 g/10 min
Resistenza Termica	-40 °C + 100 °C
Coefficiente di dilatazione	0.2 mm / m / 1 °C
Stabilizzazione contro la luce	aggiunta di ca 2% di nerofumo
Raccorciamento massimo tollerato	1 cm/m (mediante malleabilizzazione)

I tubi saranno fabbricati con il metodo dell'estrusione, mentre i pezzi speciali con il metodo dell'iniezione. La lavorazione si effettuerà con le apposite attrezzature, sia per la saldatura testa a testa con termoelemento, sia per la saldatura con manicotto elettrico.

Il montaggio si eseguirà nel modo presente:

- Colonna di scarico: posata con manicotti di dilatazione ad ogni piano
- Collettori di scarico: per tratti brevi (inferiori a 6 m) con montaggio a punto fisso, per tratti più lunghi il montaggio avviene con manicotti di dilatazione

Per quanto riguarda poi tutte le istruzioni del montaggio e della messa in opera di tali tubazioni, si deve seguire scrupolosamente quanto indicato nel manuale tecnico fornito dalla casa costruttrice delle tubazioni stesse. Detto manuale dovrà essere presentato dall'impresa aggiudicataria, prima dell'inizio dei lavori alla D.L. che, secondo suo insindacabile giudizio, si riserverà il diritto di accettarlo o meno.

59. Tubazioni in rame.

Per l'esecuzione delle tubazioni per l'adduzione e il convogliamento dei fluidi nei circuiti aperti e per le tubazioni a pavimento dovrà essere usato il tubo di rame trafilato con titolo di purezza Cu 99.9, secondo Norme UNI 6507-69, serie B pesante, del tipo ricotto, in rotoli per diametri esterni fino a 22 mm e crudo in verghe per i diametri maggiori secondo UNI 5649/1

Le tubazioni in rame devono essere lavorate con cura, impiegando per le giunzioni gli occorrenti pezzi speciali, sia del tipo meccanico che a saldatura capillare. Le curvature a caldo ed a freddo devono essere eseguite senza produrre pregiudizievoli dilatazioni. I raggi di curvatura devono essere ampi e comunque non inferiori a tre volte il diametro.

Per i tubi suddetti sono ammessi i seguenti spessori minimi , per i diametri esterni elencati:

- fino D est. 18 mm spessore 1.00 mm
- fino D est. 42 mm spessore 1.00 mm
- fino D est 54 mm spessore 2.00 mm

I tubi di rame da impiegare devono essere di qualità e portare i contrassegni dell' Ente di controllo, stampigliato sui tubi stessi

Il collegamento dei tubi in rame dovrà essere eseguito mediante brasature dolce , impiegando raccordo in rame o leghe in rame a saldatura capillare ,previa preparazione delle parti terminali dei tubi , eseguendo la calibratura e la pulizia secondo le buone regole e conformemente alle Norme DIN 2856-272. I collegamenti dei tubi rame - ferro dovranno essere realizzati con raccordi da saldare in bronzo o in rame con attacco filettato. Per il collegamento del tubo di rame alle valvole o agli attacchi di apparecchiature , si dovranno impiegare raccordi meccanici.

Il fissaggio dei tubi di rame alle pareti sarà realizzato mediante collari rivestiti in gomma di tipo semplice o doppio (per 1 o 2 tubi) corredati di vite e dadi di regolazione.

Le tubazioni devono essere posate possibilmente secondo tracciati rettilinei, per quelle sotto traccia è sempre da prevedere un rivestimento con materiale comprimibile avente uno spessore minimo di 10 mm per consentire i movimenti dei tubi dovuti alle dilatazioni termiche e il possibile assestamento delle murature. Per le linee orizzontali esterne alle murature le tubazioni andranno fissate con appositi staffaggi e la distanza tra i supporti, in funzione del diametro esterno del tubo non dovrà eccedere i valori di seguito riportati.

Dimensioni tubo (mm)	distanza tra i supporti (mm)
da 8x1 a 10x1	700
da 10x1 a 14x1	1000
da 15x1 a 18x1	1200
da 22x1.5 a 35x1.5	1600
da 42x1.5 a 54x2	2300
da 76x2.5 a 108x31	3000

Le tubazioni montate a vista devono essere messe in opera alla distanza di 30 mm dai muri sostenute da staffe e collari che ne permettano la dilatazione.

Qualora lo staffaggio dei tubi venga eseguito su apposite strutture portanti che sostengono più tubi di diametro diverso, il passo delle strutture di sostegno dovrà essere definito in funzione del tubo di minor diametro esistente.

Prima di definire il tipo di staffaggio dovranno essere previsti se necessario i sistemi di compensazione delle dilatazioni sulle tubazioni adottando specifici supporti per realizzare i punti fissi e di guida dei tubi.

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi in acciaio, PVC autoestinguento ecc., preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche il rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive da parte dei materiali con cui è a contatto e all'assestamento di muri e solai.

L'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito per tutta la lunghezza con materiale incombustibile.

Nell'attraversamento di solai e pareti con caratteristiche REI, devono essere posizionati degli appositi collari antincendio per evitare la trasmissione dell'incendio fra i compartimenti.

60. Isolamento delle tubazioni con guaina flessibile

Le tubazioni di adduzione dell'acqua calda, saranno coibentate termicamente tramite guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata, a cellula chiusa Armaflex tipo AF, con spessori (6 - 9 mm) idonei ad evitare la formazione della condensa ed a minimizzare le perdite di energia ,secondo quanto riportato nelle tavole di progetto o prescritto dalla D.L.

Le guaine dovranno normalmente essere infilate ; dove cio' non fosse possibile , la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata mediante apposito collante. Il collante utilizzato a tale scopo dovrà essere della marca e del tipo previsto dal fornitore del materiale isolante.

L' esecuzione dell' isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice dell' isolamento, accettato prima dell'inizio dei lavori dalla D.L.

Le tubazioni dovranno essere protette con rivestimento in laminato plastico (PVC) e la ditta dovrà richiedere l' approvazione dell' esecuzione del rivestimento alla D.L.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità' ,nelle sezioni di inizio e di fine dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Tutto il valvolame relativo alle tubazioni in oggetto sarà coibentato con lo stesso materiale e chiuso con scatole presagomate apribili con cerniere e clips ,in lamierino di alluminio spess; 8/10.

61. Conduzze di ventilazione secondaria.

--La chiusura idraulica di ogni singolo apparecchio di ventilazione servito da una medesima colonna di scarico, deve essere garantito attraverso un sistema di ventilazione parallela diretta, costituito da una colonna di ventilazione posata

accanto alla colonna di scarico e collagata a questa ad ogni piano. La dimensione della colonna di ventilazione parallela deve avere un diametro > di 2/3 di quello della colonna di scarico.

La chiusura idraulica di ogni singolo apparecchio servito da una medesima colonna di scarico, può essere eseguita attraverso il collegamento ad una colonna verticale di ventilazione secondaria mediante una condotta di conveniente sezione.

Ciascuna colonna di ventilazione secondaria, si deve innestare:

-- in alto, alla corrispondente colonna di scarico (ad altezza di almeno m 2 al di sopra dell'apparecchio più alto):

-- in basso, all'apice del sifone posto alla base dell'anzidetta colonna di scarico.

Le colonne di ventilazione secondaria si devono raccordare con pezzi speciali in corrispondenza delle riseghe dei muri. I tubi delle colonne di ventilazione secondaria devono essere realizzate in polietilene delle stesse caratteristiche tecniche di quello delle condotte di scarico più sopra descritte e il loro collegamento con lo scarico degli apparecchi deve essere eseguito con tubi dello stesso materiale:

62. Tubazione in acciaio zincato

Tube in acciaio zincato s.s tipo Mannesmann, con giunzione a vite e manicotto, in opera, completa di coibentazione (mm 32) con conduttività termica 0. 0381 w/m*K realizzata con guaina spugnosa a base poliuretana, flessibile a cellule chiuse contenenti gas inerte, imputrescibile e autoestinguente, compresi tagli, sfridi, filettature, pezzi speciali, staffe, raccorderia e materiali di consumo, apertura e chiusura tracce, assistenze murarie, guscio di alluminio a protezone della coibentazione e quant'altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte

63. Sistemi di staffaggio

Sistemi per lo staffaggio delle tubazioni dell'impianto di condizionamento e altri impianti tecnologici, realizzati con binari tipo Hilti MS 21 / Ms 41 in acciaio zincato St 44-2 come da norme DIN EN 10025 e zincatura sendmizir20 micron. Realizzati in profili a C con bordi seghettati con tacche e fori asolati per una maggiore flessibilità e connessioni a sistema di rivetti per binari doppi. I collari sono del tipo MP in acciai zincato con profilo antiscivolo in gomma, assorbimento del rumore in accordo con norme DIN 4109 e sono provvisti di scanalatura di irrigidimento.

64. Saracinesca di regolazione e sezionamento.

Fornitura e posa in opera di saracinesca di regolazione e sezionamento, con corpo ovale (PN16), cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 500/7, cuneo rivestito in gomma anti invecchiamento e antiusura, aste in acciaio inox AISI 420, bulloni in acciaio inox AISI 304, tenute con anelli ORING, attacchi e flange tornite e forate UNI PN16, manovra a volantino in acciaio stampato, comprese n° 2 flange in acciaio da saldare per sovrapposizione alla condotta, guarnizioni, bulloni in acciaio UNI 5727, compreso la quota parte di onere dello svuotamento del circuito esistente, il successivo riempimento e la saldatura delle flange alla condotta. Compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

65. Collari antincendio

Collare in lamiera di acciai zincato tipo Hilti CP642 / CP643/ CP 601S contenente rivestimento interno di materiale intumescente che si espande in presenza di fuoco, per ripristinare la resistenza al fuoco degli elementi divisorii come pareti e solaio attraversati da tubazioni incombustibili e metalliche di diversi diametri. Messo in opera secondo le indicazioni della casa costruttrice del sistema e riportate su apposito manuale tecnico di istruzioni che la ditta installatrice deve conoscere perfettamente.

66. Sifone da pavimento per bagno

Sifone da pavimento per bagno tipo GEBERIT in PE e griglia in acciaio inossidabile, con imbuto d'entrata regolabile in PP e griglia in acciaio inossidabile, con entrata laterale fi 40 mm, con scarico fi 50 mm in polietilene ad alta densità. Portata di scarico 0,6 l/s.

67. Pompa di sollevamento

Pompa sommergibile di sollevamento acque bianche e nere a 4 poli tipo Wilo TP 80 E 210/34 per installazione verticale sommersa con motore asincrono trifase IP 68, con corpo pompa e girante in poliuretano..

Le pompe devono essere montate su un basamento di calcestruzzo con opportuno strato di sughero per ridurre la trasmissione delle vibrazioni e del rumore.

Portata : 72 - 108 mc/h

Prevalenza : 5 m c. a

68. Valvole a sfera con corpo in ottone

Le valvole a sfera con attacchi a flange o filettati ,PN 16 , a passaggio totale con corpo in ottone , sfera, asta di comando , ghiera premistoppa, anello premistoppa in ottone o bronzo , leva di comando in alluminio ,guarnizione premistoppa e sedglio della sfera in PTFE ; completo di controflange , bulloni e guarnizioni.

Ogni valvola dovrà risultare inoltre dotata di bussola distanziatrice tra corpo ed asta di manovra per permettere una perfetta coibentazione . La bussola distanziatrice dovrà risultare di fornitura dello stesso Costruttore delle valvole.

69. Saracinesche in ghisa.

Saracinesca in ghisa ovale PN 16 a flange, corpo ,cuneo, coppelle , premistoppa e volantino in ghisa, anelli di tenuta, bussola e dadi del premistoppa in ottone, albero in ottone trafilato e stampato , controflange , bulloni e guarnizioni , temperatura massima d'impiego < 100 °C. Sarà ammesso 1' utilizzo di saracinesche a corpo piatto purché dotate delle caratteristiche tecniche sopra specificate.

70. Collettori

I collettori dovranno essere realizzati con tronchi di tubi neri chiusi alle estremità con fondi bombati. Dovranno essere collocati in opera su mensole o supporti metallici in modo da evitare concentrazione di sforzi sulle valvole . L' altezza di posa dovrà essere tale a rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento e la lettura delle apparecchiature di controllo.

Al fine di permettere lo svuotamento degli impianti i collettori orizzontali avranno adeguata pendenza e nei punti più bassi saranno installati rubinetti a maschio . ovviamente anche su eventuali collettori verticali dovranno essere installati rubinetti a maschio per lo svuotamento . Lo scarico dei collettori dovrà essere convogliato su imbuto a vista.

71. Giunti antivibranti antisonici a cannocchiale.

Giunti antivibranti speciali ,tipo a cannocchiale per la attenuazione delle vibrazioni meccaniche tra le sorgenti e le tubazioni, costruiti in lega leggera con interposto elemento elastico in gomma sintetica e con flange unificate. L' elemento elastico dovrà lavorare a taglio , al fine di meglio sfruttare le proprietà antivibranti dello stesso Saranno forniti completi di controflange , bulloni e guarnizioni.

72. Rubinetto maschio a due vie

Attacchi flangiati, PN 16, corpo maschio ,quadro di manovra e premistoppa in ghisa , prigioniero , rosetta e dado premistoppa in acciaio , dado d' arresto e viti spingi maschio in acciaio, adatto per impiego con temperatura max di 100 °C , completo di controflange ,bulloni e guarnizioni.

73. Flange e controflange.

Le flange o le controflange saranno del tipo a collarino ,in acciaio, UNI 2282 , da saldare in testa, forate e lavorate secondo Norme UNI , PN 16 , con risalto tornito UNI 2229 ,complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2 mm.

-Le flange o controflange cieche, avranno uguali caratteristiche tecniche.

74. Ammortizzatore colpo d'ariete

Ammortizzatore di colpo d'ariete tipo Caleffi 525 con corpo in ottone P Cu Zn 40 Pb 2 cromato, pistone in materiale plastico rinforzato ad altissima resistenza, molla in acciaio al carbonio C98 UNI 3823, tenute in EPDM con anelli antiestrusione. Pressione massima di esercizio 10 bar, pressione massima del colpo d'ariete 50 bar, inizio intervento attivo 3 bar, temperatura massima del fluido 90°C

75. Attacco motopompa uni 70

Fornitura e posa in opera di gruppo attacco motopompa VV.FF. con attacco a flange forate, da installare lungo la linea di tubazioni in acciaio zincato di qualsiasi genere, compreso la fornitura di due flange, una a tronchetto e una a bicchiere, per il raccordo alla tubazione di adduzione, due guarnizioni in gomma e un numero sufficiente di bulloni con dati in acciaio; dato in opera compreso il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio e i collegamenti idraulici.

76. Idrante uni 70

Fornitura e posa in opera di cassetta da incasso in acciaio verniciato con sportello a vetro in alluminio delle dimensioni 56x42x25 cm, manichetta Certificata UNI 70 EURO-RED con poliuretano resistente all'abrasione da m 25.00 con raccordi e manicotti, lancia in rame UNI 70 ugello svitabile e rubinetto idrante UNI 70 da 2"; data in opera incassata nella muratura con rivestimento in legno secondo le indicazioni della direzione lavori, compreso le opere murarie, l'onere dei pezzi speciali per il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio delle apparecchiature e i collegamenti idraulici.

77. Idrante uni 45

Fornitura e posa in opera di cassetta da incasso in acciaio verniciato con sportello a vetro in alluminio delle dimensioni 56x42x25 cm, manichetta Certificata UNI 70 EURO-RED con poliuretano resistente all'abrasione da m 25.00 con raccordi e manicotti, lancia in rame UNI 45 ugello svitabile e rubinetto idrante UNI 45 da 1/2"; data in opera incassata nella muratura con rivestimento in legno secondo le indicazioni della direzione lavori, compreso le opere murarie, l'onere dei pezzi speciali per il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio delle apparecchiature e i collegamenti idraulici.

78. Tubazione antincendio in acciaio zincato

Fornitura e posa in opera di tubo in acciaio zincato s.s. tipo Mannesman, a norma UNI 7287 con giunzione a vite e manicotto, per distribuzione antincendio, dato in opera in scavo da predisporre o fissato alle murature o strutture esistenti con staffe di appoggio, zanche, collari e tasselli.

Sono comprese le opere di scavo secondo le tavole di progetto, la posa e il dimensionamento delle tubazioni secondo la norma UNI 10779, i raccordi zincati in ghisa malleabile ricadenti lungo linea, tagli, sfridi, filettature, prova di tenuta idraulica e materiale di consumo, sostegni collarini in acciaio zincato, la formazione e chiusura di fori o tracce per l'attraversamento di murature di qualunque tipo, rinterri e costipamenti.

79. Gruppo antincendio grundfos uni 9490 serie hydro-uni

Fornitura e posa in opera di gruppo di pressurizzazione costituito da:

2 elettropompe di servizio monoblocco ad asse orizzontale modello NB 40-250/260 con corpo pompa e girante in ghisa GG25 complete di motore elettrico asincrono trifase 2 poli. Tensione di alimentazione 3x400V / 50 Hz. Protezione motore IP 55. Esecuzione con bocche assiali/radiali.

1 Elettropompa pilota centrifuga monostadio ad asse verticale modello CR 4-100 con giranti, diffusori e camicia esterna in acciaio inox AISI 304. Motore GRUNDFOS del tipo asincrono a gabbia di scoiattolo. Tensione di alimentazione 3x400V / 50 Hz. Protezione motore IP 55. Esecuzione con bocche assiali/radiali.

Basamento comune a pompe e quadri.

Pressostati di avviamento (1 per ogni pompa, con comando on-off per la pompa pilota)

Manometri/manovuotometri (2 per ogni pompa di servizio, su mandata e aspirazione)

Collettore di mandata in acciaio zincato con attacchi flangiati DN 100

Valvole di ritegno (1 ogni pompa sulla mandata, ispezionabili da DN 32 in poi)

Valvole di esclusione (1 ogni pompa sulla mandata/aspirazione)

Valvole a sfera per il collogamento dei serbatoi autoclave (poste sul collettore di mandata) RP 1»

Misuratore di portata T100 a lettura diretta posto sull'estremità collettore con saracinesca DN 100.

Quadro elettrico di comando per ogni pompa installata.

2 Serbatoi a membrana verniciati da Lt. 20 PN10

Collettore comune di aspirazione PN 10/16 DN 100

2 Temporizzatori di arresto automatico come previsto dalla normativa UNI 10779

1 Presa a spina 220V per uso industriale con interruttore di blocco e fusibili

1 Quadro allarme ottico ed autoalimentato.

Il tutto completo di assemblaggio su basamento in profilati metallici zincati, taratura e collaudo in fabbrica e quant'altro occorre per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

80. Idrante soprassuolo in ghisa dn 70

Idrante soprassuolo in ghisa dn 70. Fornitura e posa in opera di idrante soprassuolo in ghisa conforme norme UNI 9485 con scarico automatico antigelo, attacco a flangia forata e due sbocchi UNI 70, da installare lungo la linea di tubazioni in acciaio di qualsiasi genere, compreso la fornitura di una flangia in acciaio da saldare alla tubazione di adduzione, una guarnizione in gomma e un numero sufficiente di bulloni con dadi in acciaio; dato in opera compreso la saldatura della flangia, il raccordo alla tubazione di adduzione; il montaggio e i collegamenti idraulici.

81. MATERIALI PER IMPIANTO ELETTRICO IN GENERE

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, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

82. CAVI -

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL e alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

In particolare, nella realizzazione degli impianti elettrici saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

cavi con condutture flessibile in rame , unipolari del tipo N07G9-K, non propagante l'incendio a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi, a norma CEI 20-22II, CEI 20-35, CEI 20-37 e CEI 20-38 posa entro tubazioni per i circuiti di energia con tensione fino a 220/380 V e per correnti deboli, dovranno essere del tipo FG50R o RG5R 0,6/1 KV (a norma CEI 20-22 II); cavi FG100M1 a norma CEI 20-22III, CEI 20-35, CEI 20-37 e CEI 20-38 per le colonne montanti e per tutti i circuiti posati in canalina metallica. I cavi destinati ai circuiti che alimentano l'illuminazione d'emergenza saranno del tipo a tenuta di fuoco 3h a 750° conformi alle norme CEI 20-2 2III, CEI 20-35, CEI 20-37, CEI 20-38 e CEI 20-36, a ridotta emissione dei fumi opachi o gas tossici e corrosivi.

I cavi non dovranno presentare giunzioni se non a mezzo di morsetti solo all'interno delle apposite cassette di derivazione, né devono cambiare colori distintivi. Sono vietate le saldature. L'impresa appaltatrice deve comunque verificare la sezione dei cavi di potenza , utilizzando i seguenti parametri:

corrente del cavo non superiore alla portata indicata dalla tabella CEI - UNEL 35024-70;
 temperatura ambiente di riferimento di 30°C;
 coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa, nelle condizioni più restrittive incontrate lungo lo sviluppo della linea;
 caduta di tensione che non deve essere superiore al 3% per circuiti di illuminazione e 4% per i circuiti di F.M., riferiti alla Vn (tensione nominale), misurata tra il punto di consegna dell'energia e l'utilizzatore più distante;
 densità massima di corrente ammessa che non deve superare il 70% di quella ricavabile dalla tabella CEI-UNEL 35024-70, indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione.
 La sezione dei conduttori non deve comunque essere inferiore a:
 1 mm² per i circuiti di segnalazione (tensione +/- 5V);
 1,5 mm² per i circuiti alimentanti corpi illuminanti;
 2,5 mm² per i circuiti alimentanti prese a spina da 16 A+T, prese UNEL, prese CEE 17.

SEZIONI MINIME

le sezioni minime dei cavi non dovranno essere inferiori a quelle qui di seguito indicate:

CONDUTTORE NEUTRO: stessa sezione del conduttore di fase fino alla sezione di 16 mm², per sezioni maggiori meta' della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16 mm².

CONDUTTORE DI PROTEZIONE: stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mm², per sezioni maggiori meta' della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16 mm². Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e dello stesso tubo dei conduttori attivi , la sezione minima dovrà essere:

- 2,5 mm² (rame) se protetto meccanicamente;
- 4 mm² (rame) se non protetto meccanicamente.

La sezione del conduttore di protezione montante o principale, avrà' una sezione non inferiore a 16 mm² (rame).

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI: sezione non inferiore a 6 mm² (rame).

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI: connessione tra massa e massa estranea (tubazione metallica idrica, gas , riscaldamento, ecc.) con conduttore di sezione uguale alla meta' del conduttore di protezione con un minimo di 2,5 mm² (rame) e 6 mm² (rame) per gli ambienti individuati dalle norme CEI 64-4 (fasc. 1438). Dovrà sempre e comunque essere verificata la condizione di protezione prevista dalla norma CEI 64-8 nel coordinamento fra la sezione del cavo, la sua portata nelle condizioni di posa e la taratura dell' organo di protezione contro le sovracorrenti. I cavi saranno segnati in modo univoco nei morsetti di uscita e di ingresso dei quadri nei punti di derivazione all' interno delle scatole almeno ogni dieci metri nei percorsi orizzontali e in ogni piano nei montanti verticali. I cavi per i circuiti SELV possono essere installati unitamente ai cavi di energia, utilizzando componenti avente isolamento riferito alla tensione maggiore fra i sistemi esistenti nella canalizzazione. I cavi derivati dal trasformatore di isolamento, così come i cavi di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere indipendenti da altri circuiti.

83. COEFFICIENTI DI UTILIZZAZIONE E CONTEMPORANEITA'

Per il calcolo delle potenze elettriche , ai fini del dimensionamento delle linee e delle apparecchiature nei quadri , sono stati utilizzati i seguenti coefficienti di utilizzazione e contemporaneità' salvo diversi valori giustificati da caso o esperienze particolari per utilizzatori con potenza e contemporaneità predefinite.

UTENZA	P.U.	Kc
illuminazione	potenza totale	1
prese 10-16 A+T	3520 VA	0,1
prese 16 A+T interblocc.	3520 VA	0,1
prese CEE 16 A 2P+T lab.	3520 VA	0,1
prese CEE 16 A 3P+T lab.	10530 VA	0,03

La potenza finale dei singoli circuiti in uscita dai quadri e' quella risultante dalla relazione $P = P_u * N * K_c$ dove :
 P = potenza totale del circuito
 P_u = potenza unitaria in VA

N = numero delle apparecchiature
Kc = coefficiente di contemporaneità

84. LINEE PRIMARIE E SECONDARIE DI DISTRIBUZIONE

Le linee di distribuzione primaria in potenza dal quadro di piano BT sono state suddivise in due categorie:
Linee di distribuzione attraverso dorsali / montanti di alimentazione delle sezioni ordinarie dei quadri di zona;
Saranno alimentate attraverso dorsali / montanti derivate dalle apposite sezioni , tutte le utenze ordinarie (quali luci , prese a spina , utilizzatori) posti ai vari piani. La distribuzione sarà eseguita con cavi del tipo illustrato in tabella, posati in tubo sotto traccia o su canale.

Devono essere installati dei setti taglia fuoco negli attraversamenti delle zone filtro e/o dei compartimenti antincendio.
I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; avranno la seguente colorazione delle guaine:

Cavi multipolari.

I cavi multipolari avranno la colorazione della guaina prevista dalle tabelle UNEL 00721-69. I cavi multipolari di tipo S , senza conduttore di protezione , avranno la colorazione delle anime conforme alle tabelle CEI UNEL 00722-78.

Cavi unipolari

conduttori di terra: giallo rigato di verde

conduttori di neutro: bleu

conduttori in c.c.: rosso

conduttori per le fasi: altri colori a scelta , purché' contraddistinti in L1,L2,L3 per distribuzione tra le fasi e neutro .
Dello stesso colore tra le fasi per distribuzione senza neutro.

85. LINEE DI DISTRIBUZIONE DIRETTAMENTE AGLI UTILIZZATORI

Devono essere alimentati direttamente dal quadro di piano le utenze ordinarie, di riserva, di sicurezza e i rispettivi quadri di macchina.

La distribuzione sarà eseguita con cavi del tipo indicato posati su canale metallico con percorso a parete o sospeso a soffitto fino ai quadri elettrici dei rispettivi servizi .

86. TUBI

In tutte le parti dell'edificio classificabili come ambienti ordinari dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni .
Il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti, con un minimo di 16 mm;
il fattore riempimento non sarà inferiore a 0,5;
dovrà essere sempre garantita la sfilabilità dei conduttori;
i tubi dovranno seguire percorsi il più possibile verticali ed orizzontali e devono essere interrotti da cassette di derivazione ispezionabili; tra due cassette consecutive non dovranno esserci più di due curve a 90 gradi.

IMPIANTI SOTTOTRACCIA SOLO ALL' INTERNO DEGLI AMBIENTI

Per incassare le tubazioni nella muratura si devono eseguire apposite scanalature; le condutture incassate sotto intonaco e sotto pavimento devono essere del tipo, rispettivamente, flessibile pesante e plastico rigido pesante corrispondenti alla tabella UNEL 37121/70 e 37118/72, rispondenti inoltre al marchio italiano di qualità. Nei percorsi orizzontali si deve avere la massima cura affinché le scanalature non indeboliscano troppo le pareti .

Le tubazioni devono giungere a filo interno delle scatole o cassette di derivazione .

Per ogni tratto principale (dorsale) si deve prevedere almeno una tubazione vuota di scorta per eventuali futuri utilizzi.

PER IMPIANTI IN VISTA

Gli impianti in vista devono essere in materiale metallici o isolante (CEI 23-31, CEI 23-32), in quelli metallici si deve avere cura di effettuare i collegamenti metallici di messa a terra. Le giunzioni tra i tubi, i raccordi e le cassette devono garantire un grado di protezione non inferiore a IP4X.

Nei locali dove è prescritto un quadro di protezione non inferiore a IP44 dovranno essere adottati particolari accorgimenti nell'esecuzione dei raccordi (filettature , giunti speciali a tenuta , siliconatura).

Nei luoghi classificati a maggior rischio in caso di incendio secondo le norme CEI 64-8, le canalizzazioni in vista saranno in materiale termoplastico resistente alla prova del filo incandescente a 850°C secondo IEC 65 9-2-1.

TUBI PER IMPIANTI INTERRATI

I cavi sotterranei saranno realizzati con tubazioni PVC tipo U750N per posa interrata rispondente alle norme CEI 23-39 di colore nero con nastratura gialla, avente resistenza allo schiacciamento su 20 cm a 20°C, non inferiore a 750 N (1250 N rispettivamente nelle zone carrabili).

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

in materiale plastico rigido di tipo leggero UNEL 37117-72 colore grigio , RAL 7035 , con contrassegno del marchio di qualità , per la distribuzione dei tratti incassati nelle pareti e nei pavimenti, nei soffitti , o dove espressamente richiesto;

PVC plastico flessibile tipo pesante con contrassegno del marchio italiano di qualità colore grigio, RAL 7035, caratteristiche a tabella UNEL 37118-72, dove espressamente richiesto;
isolante rigido filettato tipo FIL/TB Dieletric filetto metrico a norme CEI 64-2 fasc. 807 per impianti elettrici AD-FT.

POSA DEI CAVI E DELLE TUBAZIONI

I cavi e le tubazioni costituenti le reti di distribuzione degli impianti elettrici devono essere posti in opera secondo le norme citate all'art.3 e risultare montati a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

POSA DEI CAVI

I cavi potranno essere posati in cunicolo, sospesi alle strutture del fabbricato, in canaline metalliche portacavi, in tubazioni a vista o incassate, secondo le modalità indicate dagli elaborati.

Si precisa inoltre che i cavi devono essere posati in tubi o canalette distinte per:

impianto di illuminazione ed alimentazioni utenze;
impianto telefonico;
impianto dati;
impianto chiamate.

POSA IN CANALINE METALLICHE PORTACAVI

I cavi potranno essere posati affiancati ordinatamente a strati e, comunque , dovrà essere garantito quanto richiesto dalle norme CEI 64-9, fasc. 1020 art. 3.1.06. I cavi dovranno essere contrassegnati con targhetta in PVC, fissata con collare plastico , indicante il tipo di impianto o di servizio. La canalina dovrà normalmente essere sovradimensionata del 20% , in funzione di tutte le alimentazioni richieste ed indicate.

POSA IN TUBAZIONI A VISTA O INCASSATE

Ogni servizio e ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete ,di tubazioni completamente indipendenti, e con proprie cassette di derivazione.

Il diametro interno dei tubi , mai inferiore a 16 mm sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0.5 (il fattore di riempimento è il rapporto tra la sezione complessiva del fascio di cavi e la sezione interna del tubo), il diametro sarà sempre maggiore o uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio; non sono ammesse le curve a raggio stretto e le derivazioni a T e in ogni caso dov'è essere garantita un agevole sfilabilità dei conduttori. Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni di materiale plastico e, in alcuni casi, metallico tramite tasselli ad espansione , con una inter-distanza massima di 250 cm.

Ogni qualvolta si debba alimentare uno o più utilizzatori sottoposto a mobilità dalla canaletta metallica o in PVC, il raccordo dovrà essere realizzato in tubazione flessibile, con anima di rinforzo interna, completo dei relativi raccordi e ghiera.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione della costruzione dovranno essere utilizzati dei particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti .

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas , e di ammararsi a tubazioni , canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche .

I tubi previsti vuoti dovranno essere comunque infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengono impiegati canali metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche, e qualora queste ultime fossero in materiale plastico, dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni e il morsetto interno di terra.

87. INTERRUITORI DI MANOVRA SEZIONATORI CON E SENZA FUSIBILI

Devono avere le seguenti caratteristiche:

Rispondenza alla normativa

CEI 17-11 IEC 408 NFC 61 - 130 NFC 61 - 650

Inoltre:

fissaggio su proprio profilato;

tensione 380 V;

poli 2,3,4;

portata 20 A per l'esecuzione con fusibili, 32 - 63 - 100 A per l'esecuzione senza fusibili.

Accessori :

coprimorsetti; calotte; scatole protette almeno IP44; mostrine;

Gli interruttori di questa serie devono essere componibili con tutti gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali e complementari del modulo 17,5 mm.

88. INTERRUITORI AUTOMATICI DIFFERENZIALI SENZA SGANCIATORI MAGNETOTERMICI

Devono essere dello stesso tipo modulare componibile a completamento della gamma degli interruttori automatici magnetotermici.

Modulo base DIN 17,5 mm, portata 25,40,63 A su profilato autobloccante DIN 35.
Modulo base DIN 25 mm , portata 25,40 A su profilato autobloccante proprio .

89. QUADRETTI PER MANOVRA DI EMERGENZA

Negli impianti degli elevatori e ovunque si rendesse necessario devono essere installati fuori dai locali stessi degli interruttori posti sotto custodia , in vetro frangibile , per la manovra di arresto di emergenza dell'alimentazione elettrica .
I quadretti devono essere scelti tra i seguenti :

da incasso completo di scatola con portello staccabile con serratura di sicurezza, vetro frangibile, equipaggiato con interruttore da 25 A 380 V;
da incasso completo di scatola con portello staccabile con serratura di sicurezza, vetro frangibile, equipaggiato con interruttore da 50 A 380 V;
da incasso, con pulsante unipolare in chiusura o (apertura), lampada di localizzazione a scarica 380V accessibile previa frattura di uno schermo trasparente, placca in resina , alluminio oxidal , alluminio bronzo.

All'ingresso dell'edificio e all'ingresso dei reparti verranno posizionati appositi pulsanti di emergenza in scatola con portello staccabile con serratura di sicurezza e vetro frangibile, del tipo normalmente chiuso.

90. SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole di derivazione devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego , essere di materiale in resina , resistente al calore, al calore normale ed al fuoco , come richiesto dalle relative norme , oppure in lamiera .
Devono poter essere installate in vista e ad incasso e in questo caso componibili tramite apposita piastrina .
Nella versione in vista le scatole in resina devono avere grado di protezione maggiore o uguale a IP44 .
I coperchi devono coprire abbondantemente le scatole ed essere rimossi solo con attrezzo.

DIMENSIONI DI MASSIMA SCATOLE IN RESINA

DA PARETE:

80*80 mm
100*100 mm
170*130 mm
250*220 mm

DIMENSIONI DI MASSIMA SCATOLE IN RESINA

DA INCASSO:

180*110*70 mm
190*170*70 mm
270*170*70 mm

Le scatole in lamiera da parete e da incasso di dimensioni simili a quelle in resina devono avere il morsetto di terra sia sulla scatola che sul coperchio per permettere il collegamento al conduttore di protezione.

Tutte le scatole devono poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra i circuiti diversi .

91. MORSETTI

Le giunzioni e le derivazioni devono poter essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno dei quadri elettrici o scatole di derivazione a mezzo di apposite morsettiere e morsetti come qui di seguito elencato :

in resina componibile con guida DIN 32 e DIN 35;
su base ceramica monoblocco;
morsettiera a vite in resina (fino a 25 mm²);
morsetti a cappuccio,

92. PORTAPPARECCHI PROTETTI DELLA SERIE CIVILE

Negli ambienti speciali (umidi o bagnati) e dove è richiesto il grado di protezione IP44, i portapparecchi della serie civile devono avere le seguenti caratteristiche:

da parete , in metallo o in resina antiurto per l'installazione degli apparecchi della serie civile;
con portello a tre posti almeno;
con guaina trasparente a tre posti almeno;
scatola di derivazione della stessa serie;
dimensioni indicative 110*75*75 mm.

Da incasso , in resina antiurto resistente al calore anormale e al fuoco secondo la norma CEI 64-8 V2, per l'installazione degli apparecchi della serie civile in locali a maggior rischio in caso d'incendio:

- con portello a tre posti almeno;
- con guaina trasparente a tre posti almeno;
- scatola di derivazione della stessa serie;
- dimensioni indicative 60*75*40 mm

93. QUADRO GENERALE

Quadro generale posto entro locale quadri, costituito da:

- struttura autoportante realizzata con quinte, montanti, cimase e zoccolo in lamiera zincata pressopiegata a passo 25 mm. spessore minimo 25/10
- celle standardizzate realizzate con portine, supporti, ripiani e fianchi in lamiera pressopiegata zincata o verniciata avente spessore minimo 20/10.
- segregazione completa della zona sbarre omnibus dalle celle contenenti gli organi di manovra e dalla zona cavi di alimentazione utenze, l'aggiunta di cubicoli metallici rende segregata ogni uscita.
- posizionamento degli apparecchi ausiliari, di comando e controllo in celle metallicamente separate dalla zona sbarre, montati su profilato DIN, per consentire una veloce e facile sostituzione.
- sistema di sbarre sostenuto da isolatori reggi sbarre in materiale auto estinguente isolante non igroscopico, non propagante l'incendio.
- conduttori ausiliari in filo flessibile isolato tipo NO7V-K antifiama con sezione minima 2,5 mmq., contrassegnati secondo lo schema elettrico con riferimenti alfanumerici, cablaggio entro canaline in pvc, perfettamente separate dai circuiti di potenza e dalla sbarre.
- morsettiere separate per circuiti di potenza e ausiliari, ubicate in posizione facilmente accessibile.
- targhette identificazione colonne – scomparto utenze, targa segnalazione pericolo, targa siglatura quadro.
- siglatura apparecchi come da schema elettrico

DATI GENERALI

- | | |
|---|-----------------------------|
| - conformità norme: | CEI EN60439-1 (CEI 17.13/1) |
| - tensione di prova a frequenza industriale circuiti di potenza: | 3500V per 1' |
| - tensione di prova a frequenza industriale circuiti ausiliari: | 2500 V per 1' |
| - tensione di isolamento normale Ui: | 660 Vac (800 Vcc) |
| - tensione di servizio nominale Ue: | 660 V |
| - frequenza nominale: | 50 Hz |
| - sistema di distribuzione: | quadripolare |
| - barre (ravvivate): | in rame |
| - verniciatura esterna | RAL 7032 |
| - grado di protezione esterno | IP30 |
| - grado di protezione a portina aperta: | IP2X |
| - corrente termica nominale delle sbarre principali orizzontali Ic: | fino a 2000A |
| - corrente nominale ammissibile di breve durata Icw: | fino a 50KA per 1" |
| - corrente nominale ammissibile di picco Ipk: | 100 KA |
| - alimentazione: | dal basso |
| - installazione: | all'interno |
| - ambiente: | normale non inquinato |
| - corrente termica nominale sbarre derivate: | adeguate al carico |
| - segregazione: | F4 |
| - accessibilità: | fronte-retro |

Con su montate e connesse le seguenti apparecchiature:

SETTORE NORMALE

- n.1 interruttore magnetotermico tipo ABB Sace S7S da 4x1250A, R1250, con potere di interruzione di 50 KA a 400V, corredato di serie di 4 contatti ausiliari in apertura e chiusura, sganciatori di sovracorrente a microprocessore PR212/P con funzioni protettive L-I, bobina di sgancio a 110Vcc, in esecuzione fissa con terminali posteriori orizzontali, corredato di morsettiera per collegamento dei circuiti ausiliari, mostrina, ogni onere ed accessore. Generale.
- n.1 interruttore magnetotermico tipo ABB Sace S3N da 4x250A, R250, + modulo differenziale RC212, potere differenziale regolabile da 0.03 a 3 A selettivo con potere di interruzione di 35 KA, per comando linea condizionamento normale.

-n.10 interruttori magnetotermici tipo ABB Sace S2N + modulo differenziale RC212, potere differenziale regolabile da 0.03 a 3 A selettivo, termiche regolabili da 160/125/100/80/63/40, con potere di interruzione di 35 KA a 400V.
n.1 teleruttore B16 con bobina 230V, n.1 orologio digitale con riserva di carica, n.1 commutatore automatico manuale, n.1 sezionatore fusibile bipolare protezione orologio.
n.1 multimetro tipo ABB Elettrocondutture con misure di tensione, di corrente, di cosfi, potenza, completo di n.3 riduttori amperometrici 1000/5 A e di sezionatore fusibile quadripolare.

SETTORE PREFERENZIALE

-n.1 interruttore magnetotermico tipo ABB Sace S7S da 4x1250A, R1250, con potere di interruzione di 50 KA a 400V, corredato di serie di 4 contatti ausiliari in apertura e chiusura, sganciatori di sovracorrente a microprocessore PR212/P con funzioni protettive L-I, bobina di sgancio a 110Vcc, in esecuzione fissa con terminali posteriori orizzontali, corredato di morsettiera per collegamento dei circuiti ausiliari, mostrina, ogni onere ed accessorio. Generale preferenziale.

-n.1 interruttore magnetotermico tipo ABB Sace S3N da 4x250A, R250, + modulo differenziale RC212, potere differenziale regolabile da 0.03 a 3 A selettivo con potere di interruzione di 35 KA, per comando linea condizionamento preferenziale.

-n.26 interruttori magnetotermici tipo ABB Sace S2N + modulo differenziale RC212, potere differenziale regolabile da 0.03 a 3 A selettivo, termiche regolabili da 160/125/100/80/63/40, con potere di interruzione di 35 KA a 400V.

-n.1 multimetro tipo ABB Elettrocondutture con misure di tensione, di corrente, di cosfi, potenza, completo di n.3 riduttori amperometrici 1000/5 A e di sezionatore fusibile quadripolare.

SETTORE CONTINUITA'

-n.2 interruttori magnetotermici tipo ABB Sace S3N da 4x250A, R250, + modulo differenziale RC212, potere differenziale regolabile da 0.03 a 3 A selettivo con potere di interruzione di 35 KA, per comando generali dei due gruppi di continuità.

-n.12 interruttori magnetotermici tipo ABB Sace S2N + modulo differenziale RC212, potere differenziale regolabile da 0.03 a 3 A selettivo, termiche regolabili da 63/40, con potere di interruzione di 35 KA a 400V.

Compresa barratura in rame di sezione adeguata montata su supporti isolanti, connessioni interne eseguite con conduttori tipo NO7V-K di sezione adeguata, canaline interpannelli in pvc, targhette indicatrici in metallo pantografato, morsettiera di ingresso e uscita cavi tipo CABUR con morsetti in melamina, numerazione dei conduttori, numerazione dei morsetti, connessione al morsetto di terra di tutta la struttura, barra equipotenziale di terra, capocorda.

94. QUADRO DI PIANO

I quadri di piano o di reparto sono previsti in lamiera d'acciaio modulare tipo ABB Sace serie ArTu, grado di protezione IP55.

Tutti i quadri elettrici rappresentati negli elaborati devono essere delle dimensioni adeguate per permettere la normale manutenzione e sostituzione di eventuali apparecchi.

Devono essere realizzati con una robusta struttura portante in acciaio a tenuta su tutte le facce mediante pannelli indeformabili di lamiera di spessore minimo 15/10 con trattamento delle superfici con polveri epossidiche. Sulla parte superiore e inferiore dello stesso devono essere realizzate idonee aperture per il passaggio dei cavi e se non utilizzate chiuse con un piccolo pannello cieco abbullonato di facile montaggio.

L'interno dei quadri deve essere accessibile mediante le modalità di alcuni pannelli, come prima detto, per la manutenzione o sostituzione di apparecchi o cavi. Il portello anteriore deve essere fissata alla struttura con cerniere; la loro apertura deve essere possibile solo mediante chiave ed avere ricavate le aperture per il passaggio delle leve di manovra degli interruttori.

Per gli interruttori indicati come "riserva" sullo schema elettrico, devono essere previste solo le relative aperture sui pannelli e provvedendo la loro chiusura con "tappi" di materiale autoestinguente.

In corrispondenza di ogni interruttore deve essere installata una targhetta con l'individuazione della relativa utenza indicata nel relativo schema elettrico. La colorazione delle targhe sarà:

rosso, per i circuiti preferenziali;

nero, per i circuiti ordinari;

bianco, per i circuiti di illuminazione di sicurezza.

Sulla facciata anteriore, inoltre, dovranno essere montati gli indicatori di segnalazione ottica previsti, portanti le lampade tubolari. Il colore dei suddetti indicatori luminosi dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella sotto indicata.

Caratteristiche elettriche

tensione nominale: in c.a. 380/220V

in c.c. conforme al valore indicato nello schema elettrico.

A monte dell'interruttore generale, onnipolare e non automatico, le parti in tensione devono essere protette contro i contatti diretti anche in caso di rimozione dei pannelli di chiusura di detto quadro.

I morsetti di uscita dell'interruttore generale dovranno essere collegati mediante i cavi, di sezione adeguata ,gli interruttori divisionali. Detto collegamento dovrà avvenire tramite capocorda di diametro idoneo per l'ottenimento di una buona superficie di contatto.

Gli interruttori equilibrando i carichi nelle fasi , saranno collegati mediante cavi senza guaina con colorazione conforme alla tabella UNEL n. 00722 , aventi sezione immediatamente superiore al valore previsto in corrispondenza del relativo interruttore.

Tutti detti collegamenti verranno contenuti all'interno di apposite canaline di materiale termoplastico autoestinguente aventi sezione 1,5 volte la sezione occupata dai cavi contenuti.

Nella parte inferiore verrà installata una morsettiera, facilmente accessibile, composta con gruppi di morsetti componibili per ogni interruttore; il numero di detti morsetti sarà pari al numero degli interruttori installati come pari a quelli futuri di scorta .

Ogni gruppo di morsetti , per circuito , deve essere diviso da separatori in materiale isolante termoestinguente.

Alla base di ogni quadro infine sarà installata una barra in rame elettrolitico di sezione netta non inferiore alla metà del conduttore di fase di alimentazione in arrivo con un minimo di 50 mm² , e colorata di giallo e distinta col simbolo di terra.

All'interno di ogni quadro sarà fissata una busta di plastica contenente lo schema elettrico .

La taratura degli interruttori derivati sarà coordinata con la massima portata I_z dei cavi di sezione inferiore presente nei circuiti protetti.

95. QUADRI PER AMBIENTI SPECIALI

I quadri elettrici per ambienti speciali (umidi, bagnati, con pericolo d'incendio o con presenza di agenti corrosivi, ecc.) devono essere realizzati con strutture in resina o di lamiera di acciaio con grado di protezione IP 55.

I quadri di resina 600 X 400 mm. e 600 X 600 mm. devono essere a corpi modulari sovrapponibili dimensioni di massima, completi di zoccoli, testate, pannelli di copertura , portapparecchi, portelli. Anche questi quadri devono poter utilizzare gli accessori interni comuni a tutti i quadri dell'edificio. I quadri devono essere montati e collegati in ogni parte.

I quadri in lamiera devono essere composti da contenitori con dimensioni di massima 400 e 600 mm. in larghezza , e in altezza da 400 a 1200 mm. ca. con porta frontale in lamiera o cristallo o lamiera completi di zoccoli e coperchi con dimensioni di massima 1400 o 1800 mm. in altezza, verniciati con polveri epossidiche.

96. APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE

Tutti i circuiti in partenza dai quadri di distribuzione, le derivazioni da una sbarra e gli utilizzatori alimentati con presa a spina, di potenza superiore a 1000 W saranno dotati di protezione contro i sovraccarichi.

La protezione può essere incorporata nello stesso apparecchio di manovra, come nel caso degli interruttori automatici , oppure separata, come nel caso dei fusibili o dei relè termici.

Le protezioni saranno adatte da interrompere i circuiti di potenza sia in caso di corti circuiti che di sovraccarichi. Saranno montate protezioni di massima corrente su tutte le fasi attive

E' fatto inoltre divieto di impiegare una protezione unipolare sul conduttore di neutro.

I poli degli interruttori (escluso il caso di montaggio a retroquadro) devono essere provvisti di coprimorsetti.

In qualsiasi caso le protezioni non consentiranno il verificarsi di una tensione di passo o di contatto superiore ai 25V con tempi di intervento < a 5 sec.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è intesa ad evitare il contatto delle persone con le parti sotto tensione degli impianti .

Protezione contro i contatti indiretti

Tutte le parti metalliche degli impianti che accidentalmente possono essere sede di tensione debbono essere protette contro i contatti indiretti mediante la messa a terra con le modalità descritte in altra parte del capitolato o con il doppio isolamento che interessa soprattutto gli apparecchi utilizzatori.

Protezione contro i sovraccarichi.

Sono soggetti a sovraccarichi :

i circuiti che alimentano diversi utilizzatori o prese per i quali si è assunto un coefficiente di contemporaneità minore di 1;

i circuiti dei motori;

i circuiti a neutro isolato con neutro non apribile.

La protezione contro i sovraccarichi sarà generalmente ottenuta con relè termici che dovranno essere in grado di aprire il circuito entro i tempi previsti e di sopportare senza danni le correnti di cortocircuito .

Quando non diversamente specificato nel progetto un relè termico dovrà essere in grado di interrompere il circuito :
entro un ora per sovraccarico del 45% nel caso di circuiti prese;

rif. interruttori norme CEI 23-3 e successive varianti;
interruttori autom. per usi domestici e similari max 82 A;
interruttori autom. CEI 17-5 per tensioni max 1000 V corrente alternata;
interruttori autom. CEI 17-5 per tensioni max 1200 V corrente continua.

Protezione contro corto circuiti

La protezione contro i corto circuiti deve essere sempre prevista all'inizio della condotta .

Sono ammessi 3m di distanza dall'origine del conduttore, purché il tratto non protetto soddisfi contemporaneamente le due condizioni seguenti:

sia realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito, ad esempio con adeguati ripari contro le influenze esterne;
sia realizzato in modo che anche in caso di cortocircuito sia ridotto al minimo il pericolo di incendio o di danno alle persone.

E' ammesso non prevedere la protezione contro i cortocircuiti per :

le condutture che collegano sorgenti di energia ad apparecchiature quali batterie di accumulatori, generatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri;
i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli;
taluni circuiti di misura.

In tali casi bisogna verificare che sia minimo il pericolo di corto circuito e che le condutture non siano in vicinanze di materiali combustibili .

Protezioni differenziali

Di volta in volta il progetto degli impianti elettrici stabilirà le modalità di impiego di protezioni differenziali a completamento delle protezioni contro i contatti indiretti .

Saranno generalmente impiegati interruttori con soglia di intervento di 30 mA per i circuiti prese alimentanti apparecchi utilizzatori portatili .

Interruttori differenziali con soglia di intervento di 0,5 A , 1 e 3 A eventualmente con soglia e tempo regolabili saranno adottati negli altri casi o su richiesta della D.L.

Coordinamento delle protezioni

Le protezioni di massima corrente in serie dovranno essere verificate fra di loro affinché il loro intervento assicuri la selettività e provochi l'apertura delle sole parti dell' impianto assoggettate a guasti .

Salvo diverse indicazioni di progetto non sono ammesse protezioni di back-up con delega agli interruttori generali di aprire le maggiori correnti di corto circuito .

Inoltre dovranno essere verificate nei riguardi del coordinamento delle protezioni le sezioni dei conduttori costituenti tutti i circuiti degli impianti .

Le sezioni saranno verificate con la formula :

$$S \leq (I^2 * t)^{1/2} / K$$

dove :

S è la sezione del conduttore in mm²;

I è la corrente di corto circuito in A;

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione in sec.;

K = 115 per conduttori in rame isolati in PVC;

135 per conduttori in rame isolati in gomma naturale e butilica;

146 per conduttori in rame isolati in gomma etilepropilenica e polietilene reticolato

Le sezioni dei circuiti saranno verificate anche per il valore minimo della corrente di corto circuito all'estremità più lontana dal dispositivo di protezione. Nel caso di sovraccarico tutti i circuiti dell'impianto elettrico soddisfano quanto previsto dalle norme CEI 64-8 ed in particolare:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

I_b corrente d' impiego

I_n corrente nominale / taratura del disp. di protezione

I_z portata nominale a regime del cavo

I_f corrente convenzionale d' intervento della protez.

Il valore di I_z (portata nominale a regime del cavo) è infatti sempre superiore non solo alla corrente d'impiego del

circuito Ib ma anche alla corrente di taratura o nominale dell'interruttore corrispondente.

Tutte le apparecchiature di protezione (interruttori automatici e fusibili) previste avranno un potere d'interruzione superiore al valore della corrente di corto circuito massima presunta nel punto di installazione .

97. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Si sono previste tutte le misure adatte a proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti diretti con parti attive.

PROTEZIONE TOTALE

Protezione mediante involucri e barriere .

Gli involucri o le barriere assicureranno un grado di protezione IP 2X e per le superfici orizzontali , a portata di mano , devono assicurare il grado IP 4X .

Quando è necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera occorre osservare una delle presenti prescrizioni :
uso di chiave o attrezzo;

interposizione di una seconda barriera che assicuri il grado di protezione IP 2X rimovibile con chiave o attrezzo;
sezionamento delle parti attive.

MISURA DI PROTEZIONE ADDIZIONALE DOVE PREVISTO .

Gli interruttori differenziali con soglia d'intervento non superiore a 30 mA devono essere considerati come protezione addizionale contro i contatti diretti e da impiegarsi unitamente alle altre misure di protezione .

98. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Si sono previste tutte le misure atte a proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti con parti conduttrici che , in caso di guasto , possono andare in tensione .

PROTEZIONE CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

La protezione contro i contatti indiretti con interruzione automatica del circuito si realizza in accordo alla norma CEI 11-1 , tramite il coordinamento della corrente differenziale del dispositivo di protezione e l'impedenza dell'anello di guasto.

99. SEZIONAMENTO E COMANDO

Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve poter avvenire su tutti i conduttori attivi, e deve comunque essere possibile sezionare diversi circuiti con un solo dispositivo purché le condizioni di esercizio lo consentano.

Quando il dispositivo di sezionamento non è sotto il controllo dell'operatore si deve ottemperare ad una delle seguenti prescrizioni:

chiave sul dispositivo;

dispositivo in locale chiuso a chiave;

Un comando di arresto di emergenza è stato previsto sull'alimentazione di impianti o parti di impianto dove si deve intervenire rapidamente per eliminare pericoli improvvisi.

Tale dispositivo deve essere in grado di interrompere corrente di pieno carico.

Esempi di impianto per i quali sono previsti dispositivi per il comando o arresto di emergenza:

centrali termiche ;

elevatori.

Il dispositivo di attivazione non deve determinare l'azione inversa.

100. SELETTIVITA'

Anche se la selettività non è richiesta dalle norme CEI l'impianto elettrico dovrà essere realizzato per assicurare la massima selettività possibile onde evitare che in caso di guasto a terra, su un circuito a valle, intervengano anche le protezioni generali a monte. In particolare per gli interruttori differenziali, per attuare la predetta selettività si è operato nel modo seguente:

SISTEMA TN

Nella scelta dei dispositivi di protezione delle linee ordinarie (per linee preferenziali vedi capitolato a parte) ai fini della verifica delle tensioni di contatto (diretti e indiretti) e contro le sovracorrenti sono privilegiati i seguenti dispositivi:

soglia magnetica bassa per gli interruttori di grossa portata ;

relé omopolare di terra .

Il relé omopolare di terra puo' essere previsto unitamente agli interruttori differenziali e/o soglia magnetica bassa.

101. INTERRUZZORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI E DIFFERENZIALI FINO A 6 KA - PORTATA 63 A

Per l'installazione e la protezione dei circuiti della distribuzione secondaria sono previsti interruttori con le seguenti caratteristiche :

rispondenza normativa :

CEI 23-3

CEI 23-18 fino a 60 A

caratteristica tipo U per protezione generale (istantanea);

taratura fissa;

portata 2,4,5,10,15,20,25,32,38,47,60 A;

massima compattezza della modularità (es. 12.5 e 25mm);

potere d'interruzione fino a 6 KA;

meccanismi d'intervento e di manovra a tempo indipendente sia in chiusura che in apertura;

intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra;

montaggio a scatto su profilato autobloccato;

possibilità di avere tutta la gamma anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale I_{dn} 0.03 - 0.3 A;

Le protezioni differenziali e magnetotermiche devono essere incorporate nello stesso apparecchio. La serie deve comprendere interruttori automatici (uno o due) accoppiati ad un dispositivo differenziale ad alta sensibilità in modo da realizzare un complesso molto compatto e quindi atto all'installazione in piccoli centralini da ubicare nei singoli locali o gruppi di locali.

La serie degli interruttori comprenderà un vasta gamma di apparecchi complementari installati sullo stesso profilato autobloccante , come qui di seguito elencato :

interruttori sezionatori;

trasformatori;

riduttori elettronici di luminosità;

adattatori per serie civile;

la serie deve comprendere gli accessori per:

installazione su quadro , su pannelli o staffe portanti e profilato autobloccante;

installazione a parete , con calotte .

102. INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI E DIFFERENZIALI FINO A 25 kA - PORTATA 63 A

Per l'installazione e la protezione dei circuiti della distribuzione principale si sono previsti interruttori con le seguenti caratteristiche :

rispondenza normativa :

CEI 17-5

IEC 755

caratteristica tipo U per protezione generale (istantanea);

taratura fissa;

portata 1,6,10,15,20,25,32,38,47,50,63 A;

massima compattezza della modularità (es. 12.5 e 25mm);

potere d'interruzione fino a 25 KA;

meccanismi d'intervento e di manovra a tempo indipendente sia in chiusura che in apertura;

intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra;

montaggio a scatto su profilato autobloccato;

possibilità di avere tutta la gamma anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale I_{dn} 0.03 - 0.3 A;

Le protezioni differenziali e magnetotermiche devono essere incorporate nello stesso apparecchio.

La serie degli interruttori comprenderà un vasta gamma di apparecchi complementari installati sullo stesso profilato autobloccante , come qui di seguito elencato:

interruttori sezionatori

riduttori elettronici di luminosità

adattatori per serie civile

la serie deve comprendere gli accessori per :

installazione su quadro , su pannelli o staffe portanti e profilato autobloccante ;

installazione a parete , con calotte .

103. APPARECCHIATURE MODULARI

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato EN5002, ad eccezione degli automatici da 100 A in su, si fisseranno a mezzo di bulloni.

In particolare :

gli interruttori automatici magnetotermici da 5 a 100 A devono essere modulari e componibili con dimensione del modulo di base di 25 mm;
tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l' impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori, programmatori, prese di corrente CEE, etc.) devono essere modulari ed accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici;
gli interruttori differenziali fino a 63 A devono appartenere alla stessa serie degli interruttori automatici ;
gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con tre poli protetti devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale;
nel caso siano previsti interruttori differenziali che alimentino prese a spina poste in zona 3 di locali da bagno questi devono essere solo di tipo ad alta sensibilità.

Gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo di base 17.5 x 45 x 53 mm; i morsetti devono poter essere i conduttori e le barrette di rame o i capicorda a forcella.

Gli interruttori differenziali fino a 80 A devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo di base 17.5 x 45 x 53 mm. Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere componibili con gli interruttori automatici e devono essere disponibili fino a 60 A. Devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell' avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o da quella differenziale.

Gli interruttori tetrapolari devono essere provvisti di morsetti per lo sgancio a distanza. La serie modulare alla quale appartengono gli interruttori magnetotermici e differenziali deve comprendere una vasta gamma di apparecchi complementari come: trasformatori, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, telè passo-passo , contattori , etc.

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità , gli apparecchi da 100 e 250 A devono avere le stesse dimensioni di ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino a 30 A almeno per correnti c.c. fino a 3 KA.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 onde garantire il buon funzionamento anche dopo tre cortocircuiti con corrente pari al potere di interruzione .

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione con $I_d = 0.50$ A e nella versione con intervento ritardato con $I_d = 1$ A per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

104. SERIE DA INCASSO

Gli apparecchi dovranno essere adatti al montaggio ad incasso, devono essere di tipo modulare e componibile con possibilità di montaggio di 2-3-4-7 moduli su supporti in resina, di diversa dimensione, fissabili alla scatola mediante apposite viti a corredo. La serie inoltre deve essere completata da placche per 2-3-4-7 moduli in materiale diversificato, a seconda dell'articolo, e gamma di colori da scegliere in base alle specifiche richieste della direzione dei lavori .

Il telaio deve avere:

- struttura reticolare di irrigidimento, onde impedire la flessione,
- fori di fissaggio asolati, per il corretto allineamento orizzontale,
- tappi coprivite da utilizzare come sigillo di garanzia.

Ogni apparecchio, di colore bianco Light e montato frontalmente sul supporto, inoltre deve riportare sul retro, tramite marcatura laser, gli schemi di collegamento e i dati tecnici. Allo scopo di riconoscere immediatamente il tipo di impiego e la tensione di funzionamento, il retro dovrà avere colore diversificato, e precisamente:

- | | |
|---------------|------------------------|
| - grigio fumé | - energia (250V a.c.) |
| - verde | - bassissima tensione |
| - blu | - trasmissione dati |
| - grigio | - protezione elettrica |

I morsetti di collegamento devono essere ad invito conico per consentire una sicura connessione del cavo. Gli interruttori, deviatori, pulsanti, possono essere disponibili sia nella versione completa di copritasto che in versione base da corredo con copritasto intercambiabile ad 1 o 2 moduli e disponibile con lente illuminabile o simbologia. Ambedue i tipi infine sono caratterizzati da zigrinatura, in rilievo, indicante il punto di pressione e il tipo di comando.

Apparecchi di comando base da completare con copritasto

Questi apparecchi, composti da base e copritasto intercambiabile, devono essere conformi alla Norma CEI 23-9 (EN 60669-1) ed avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza di isolamento provata a 500V: >5 MOhm
- potere di interruzione: 200 cambiamenti di posizione a 1,25 In, 275V a.c., cosfi 0,3.
- tensione nominale: 250V
- corrente a 50 Hz
- tensione di prova: 2000V, 50Hz graduali per 1 minuto
- prova di funzionamento prolungato: 50.000 cambiamenti di posizione a 250V a.c., cosfi 0,6
- morsetti posteriori
- sezione max conduttori: 2X4 mm²
- sistema di comando a bilanciere

apparecchiature:

- interruttore 1P 16A illuminabile, da completare con copritasti
- deviatore 1P 16A illuminabile, da completare con copritasti -
- pulsante 1P NO 10A illuminabile, da completare con copritasti

copritasti intercambiabili ad 1 modulo e a 2 moduli con cerniera

copritasti intercambiabili e illuminabili ad 1 modulo e 2 moduli- copritasti intercambiabili con simbologia ad 1 modulo o 2 moduli

Si deve impiegare una serie da incasso modulare e componibile in modo da consentire una facile manovra dei comandi e di poterli installare nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi modulari .

Nei locali dove è previsto l' impianto a vista gli stessi apparecchi devono potersi installare su scatole da parete con grado di protezione IP 55.

PRESE A SPINA

Le prese a spina devono essere installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite.

Le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l' esercizio, non devono alterarne il fissaggio ne sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento .

E' vietato installare sulle pareti prese ad altezza (misurata a partire dalla mezzeria della presa) inferiore a 175 mm dal piano del pavimento.

Negli edifici o parti di edifici, a destinazione specializzata , per l' installazione di scatole per le prese di utilizzazione o per le analoghe custodie per derivazione a presa (placche , torrette , calotte , etc.), deve essere effettuata in modo che l' asse della presa risulti distanziato dal pavimento finito di 75 mm nel caso di applicazione a pavimento (torretta attrezzata o simili).

Nel caso di realizzazioni che comportino l' innesto delle spine in verticale, deve essere inoltre assicurata la tenuta stagna alla polvere e agli spruzzi d' acqua, degli organi di presa quando la connessione è inattivata .

Le prese a spina destinate all' alimentazione di apparecchi che per potenza o particolari caratteristiche possono dare luogo a pericoli durante l' inserimento e il disinserimento della spina e , comunque , le prese a spina di potenza nominale superiore a 16 A , devono essere provviste , a monte della presa , di organi di interruzione atti a consentire le suddette operazioni a circuito aperto .

In particolare si deve installare un organo di interruzione immediatamente a monte delle prese a spina destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori fissi o trasportabili. Al contatto di protezione delle prese a spina deve essere sempre collegato il conduttore di protezione .

Per quanto riguarda altre prescrizioni si rimanda a quelle riportate nelle norme CEI 64-8 .

Le prese a spina che alimentano devono avere un proprio dispositivo di protezione da sovracorrente .

Detto dispositivo può essere installato nel contenitore centrale o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell' apparecchio utilizzatore .

APPARECCHI DI COMANDO

Le apparecchiature di comando devono essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Devono essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla, impiegando comandi con tasti fosforescenti o luminosi oppure indicatori fluorescenti posti sulle placche di finitura .

Non devono mai essere affiancati nella stessa scatola da incasso elementi di comandi (come pulsanti , interruttori, etc.) , con prese di corrente .

APPARECCHI DI SEGNALAZIONE

Tutti gli apparecchi elettrici di segnalazione devono essere posti , nei vari locali , in posizione tale da consentire l' immediata percezione visiva ed acustica .

Le segnalazioni acustiche devono essere di intensità di almeno 70 dB misurati a 3 m e, se inserite in sistemi di sicurezza e allarme , di almeno 80 dB a 3 m.

Le segnalazioni ottiche devono essere poste ad un'altezza compresa fra 2,20 e 2,40 metri dal pavimento e comunque in luogo ben visibile .

105. ULTERIORI PRESCRIZIONI

Tutte le prese a spina devono avere grado di sicurezza almeno 2.1 per la protezione contro i contatti diretti. Esse devono essere installate ad almeno 45 cm dal pavimento. Nei locali in cui l'improvvisa mancanza di illuminazione può compromettere l'incolumità fisica o l'equilibrio psichico dei soggetti portatori di handicap (ad es. bagno vano, scale, ascensore, scantinato, etc.) si applicano le seguenti prescrizioni :

1. In ciascuno di tali locali deve essere installata , in posizione facilmente visibile, almeno una lampada di emergenza , preferibilmente del tipo incassato, estraibile e portatile e comunque dotata di una batteria ricaricabile con una autonomia non inferiore a 1 ora min.

2. Qualora gli apparecchi di illuminazione di tali locali siano comandati da interruttori a tempo, detti interruttori devono essere del tipo a riciclo ed abbinati ad un dispositivo di preavviso di spegnimento che dimezza o diminuisce gradualmente il livello di illuminazione per un tempo sufficiente a ripristinare la temporizzazione.

Nei locali da bagno , in prossimità della tazza del WC deve essere situato un pulsante azionato da un cordone isolante facilmente raggiungibile .

Tale pulsante deve attivare un segnalatore ottico acustico per l' eventuale richiesta di assistenza.

106. CRITERI INSTALLATIVI

Salvo casi particolari come nelle camere e servizi speciali , la posizione delle apparecchiature deve rispondere a particolari criteri di funzionalità .

Le altezze del piano pavimento dei vari apparecchi dovranno risultare come segue :

apparecchi di comando dei centri luce : h min. 0.9 m;

prese 2 x 10 A+T e 2 x 16 A+T : ca. 0.4 m;

quadri di piano : (asse quadro) 1.5 m;

centralini di segnalazione : 1.80/2 m;

bagni pulsante a tirante : oltre 2.25 m;

centrali tecnologiche, sterilizzazione, lavanderia, ecc. : tutte le apparecchiature ad h min. 1.50 m.

Devono in ogni caso essere rispettate le norme di cui al DPR 27 aprile 1978 n. 384 e successive riguardanti l' abolizione delle barriere architettoniche , ecc.

107. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO

DIVISIONE IN ZONE E APPARECCHI AMMESSI

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari :

zona 0 : è il volume della vasca o del piatto doccia ; non sono ammessi materiali elettrici , come scaldacqua ad immersione , illuminazioni sommerse e simili .

zona 1 : è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2.25 m dal pavimento ; sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso , con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi , purché questi ultimi alimentati a tensione non superiore a 25 V , cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza , che corrisponde a 50 V .

zona 2 : è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia , largo 60 cm e fino all'altezza di 2.25 m dal pavimento ; sono ammessi oltre lo scaldabagno, altri apparecchi, questi ultimi alimentati a non più di 25 V , anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IPX4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione ; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2.25 m dal pavimento . Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico ; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo in plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante .

zona 3 : è il volume al di fuori della zona 2 , della larghezza di 2,40 m (e quindi 3,00 m oltre la vasca e la doccia); sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce d'acqua (grado di protezione IPX1) , come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso quando installati verticalmente , oppure IPX5 quando è previsto l' uso di getti d' acqua per la pulizia del locale ; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni :

bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

trasformatore di isolamento : si tratta di un trasformatore con rapporto 1:1 installato in una scatola da incasso con una presa a spina. Esso può alimentare apparecchi di piccola potenza (tipo rasoio) e non può essere collegato a prese ausiliarie;

interruttore differenziale ad alta sensibilità , con corrente differenziale non superiore a 30 mA : è l'unico modo di

alimentare apparecchi di elevata potenza.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE NEI LOCALI DA BAGNO

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale) , è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra loro :

i tubi dell'acqua calda e fredda con i rispettivi condotti metallici di scarico della vasca , della doccia e dei lavandini. Nel caso della vasca da bagno il collegamento può essere fatto direttamente fra il gruppo dell'acqua calda e fredda e la vasca stessa ; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno;

i tubi metallici rivestiti con materiale non conduttore;

i tubi dell'impianto di riscaldamento e del gas con i tubi dell'acqua calda e fredda;

la guaina metallica di un eventuale cavo riscaldante annegato nel pavimento . Se il cavo riscaldante è senza guaina metallica si sovrappone ad esso una griglia da collegare al conduttore equipotenziale ;

le masse degli apparecchi elettrici (come lo scaldabagno e gli apparecchi alimentati con prese a spina); questo collegamento avviene attraverso il conduttore di protezione ;

altre eventuali masse estranee, come serramenti metallici, apparecchi di condizionamento, ecc,

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente 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 equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dall'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione .

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime :

2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente , cioè posati entro tubo o sotto intonaco ;

4,0 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete .

ALIMENTAZIONE NEI LOCALI DA BAGNO

Se esistono due circuiti distinti per i centri luce e per le prese , entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno .

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale , che può servire anche per diversi bagni attigui . Nei bagni ciechi si deve provvedere all'aspirazione forzata dell'aria con ventola di aspirazione comandata da temporizzatore da incasso componibile con gli interruttori . Il temporizzatore deve anche consentire l'attivazione temporizzata dell'aspiratore dopo lo spegnimento della luce nel locale .

CONDUTTORE NEI LOCALI DA BAGNO

108. PARTICOLARI RACCOMANDAZIONI

Protezione contro le tensioni di contatto

Devono essere protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

La protezione viene attuata collegando rigidamente a terra tutte le parti metalliche affinché i guasti vengano eliminati entro un tempo di 0,4 secondi interrompendo l'erogazione d'energia, in modo che non permanga una tensione di passo o contatto superiore a 50 V.

Collegamenti a terra

Tutte le masse metalliche comunque accessibili e gli alveoli delle prese devono essere collegate con l'impianto di terra .

L'elemento iniziale e terminale del controsoffitto di tipo metallico, delle canaline portacavi, di ogni canale per l'aria di condizionamento e di tutte le tubazioni metalliche, deve essere collegata alla più vicina barra colletttrice di terra mediante conduttori di protezione della sezione di 16 mm². Le tubazioni metalliche di adduzione acqua e di scarico delle docce e dei lavelli devono essere collegate tra loro mediante un conduttore di rame con sezione minima di 4 mm² , saldatura forte ai tubi, in modo da realizzare una connessione con resistenza globale inferiore a 0,15 Ohm.

La messa a terra delle apparecchiature di cui al presente disciplinare deve essere realizzata mediante un conduttore di protezione per ogni rispettivo circuito di alimentazione , derivato dalla barra colletttrice di terra montata nel relativo quadro avente sezione :

pari alla sezione del relativo conduttore di fase per conduttori con sezione inferiore o uguale a 16 mm². La sezione minima del conduttore di protezione dovrà essere minimo di 2,5 mm² per conduttori di protezione facenti parte dello stesso cavo o infilati nello stesso tubo o canalina dei relativi conduttori di fase , altrimenti la minima sezione dovrà essere di 6 mm² .

pari alla metà della sezione di conduttore di fase per conduttori con sezione superiore a 16 mm² , col minimo di 16 mm².

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI IN LUOGHI ADIBITI AD USO MEDICO

Gli impianti elettrici da realizzare nei luoghi adibiti ad uso medico devono essere eseguiti in conformità alle Norme CEI 64-4 (fasc. 324) e relative varianti.

In questi impianti la tensione di contatto limite non deve superare i 24 V.

SISTEMI DI PROTEZIONE PARTICOLARI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI (Norme CEI 64-4 art. 3.1.02 -- 3.1.03 -- 3.1.04)

Ad integrazione dei sistemi previsti nell'art. "Protezione contro i contatti indiretti" si considerano sistemi di protezione contro le tensioni di contatto anche i seguenti:

a) bassissima tensione di sicurezza isolata da terra e separata dagli altri eventuali circuiti con doppio isolamento; viene fornita in uno dei seguenti modi:

-- dal secondario di un trasformatore di sicurezza conforme alle norme CEI 14-6;

-- da batterie di accumulatori o pile;

-- da altre sorgenti di energia che presentino lo stesso grado di sicurezza. Le spine degli apparecchi non devono potersi innestare in prese di circuiti a tensione diversa;

b) separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento.

La protezione deve essere realizzata impiegando per ciascun locale circuiti protetti da tubazioni separate alimentati da sorgenti autonome o da trasformatore di isolamento. Il trasformatore deve avere una presa centrale per il controllo dello stato di isolamento e schermatura metallica tra gli avvolgimenti per eliminare le correnti di dispersione. Le masse dei generatori autonomi e dei trasformatori di isolamento devono essere messe a terra; la schermatura deve essere collegata al collettore equipotenziale a mezzo di due conduttori di protezione della sezione minima di 5 mm².

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti si deve tenere permanentemente sotto controllo lo stato di isolamento dell'impianto; a tale scopo si deve inserire tra la presa centrale del secondario del trasformatore di isolamento ed un conduttore di protezione, un dispositivo di allarme; tale dispositivo non deve poter essere disinserito e deve indicare, otticamente ed acusticamente, se la resistenza di isolamento dell'impianto è scesa al di sotto del valore di sicurezza prefissato; questo valore deve essere non inferiore a 15 kOhm e possibilmente più alto. Il dispositivo di allarme deve essere predisposto per la trasmissione a distanza dei suoi segnali; non deve essere possibile spegnere il segnale luminoso; il segnale acustico può essere tacitato ma non disinserito. Deve essere possibile accertare in ogni momento l'efficienza del dispositivo di allarme: a tale scopo esso deve contenere un circuito di controllo inseribile a mezzo di un pulsante. La tensione del circuito di allarme non deve essere superiore a 24 V; il dispositivo di allarme deve essere tale che la corrente che circola in caso di guasto diretto a terra del sistema sotto controllo non sia superiore a 1 mA. Il dispositivo di allarme deve avere una separazione, tra circuito di alimentazione e circuito di misura, avente caratteristiche non inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI DIVERSI LOCALI ADIBITI AD USO MEDICO (Norme CEI 64-4 art. 3.2.01/02/03/04/05/06)

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI LOCALI PER CHIRURGIA

Per i circuiti che alimentano apparecchi utilizzati per le operazioni la cui sospensione accidentale potrebbe pregiudicare l'esito delle operazioni stesse non è consentita l'interruzione automatica al primo guasto, fatta eccezione per quelli con potenza superiore a 5 kVA.

E' però necessario che l'anormalità venga segnalata efficacemente e senza ritardo da un dispositivo automatico d'allarme.

Per ogni locale per chirurgia, o gruppo di locali ad esso funzionalmente collegati, si deve prevedere un proprio trasformatore d'isolamento con tensione secondaria nominale non superiore a 220 V.

Per ogni impianto alimentato da trasformatore di isolamento si deve prevedere un dispositivo di allarme.

I segnali ottico e acustico ed il pulsante di controllo devono essere racchiusi in una custodia collocata in posizione ben visibile nel locale per chirurgia.

Per i circuiti che alimentano lampade per illuminazione generale o utilizzatori con elevata potenza, la cui interruzione al primo guasto non può arrecare pregiudizio e alla salute di pazienti e allo svolgimento del lavoro, è preferibile l'inserzione sull'impianto di distribuzione generale.

In questo caso la protezione contro i contatti indiretti si realizza con la messa a terra diretta e l'utilizzo di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA (la massima tensione di contatto ammessa è di 24 V).

Le prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento non devono essere intercambiabili con le prese a spina collegate a circuiti soggetti ad essere interrotti in caso di guasto.

La sezione del conduttore di protezione, quando questo fa parte dello stesso cavo o è infilato nello stesso tubo, deve essere sempre uguale a quella dei conduttori di fase.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI LOCALI DI SORVEGLIANZA E CURA INTENSIVA

La protezione contro i contatti indiretti si deve realizzare secondo le prescrizioni dell'articolo "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia". Qualora nelle camere di degenza si dovessero usare apparecchiature per sorveglianza o cura intensiva la protezione deve essere realizzata sempre secondo l'articolo sopra menzionato.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI LOCALI PER ESAMI DI FISIO-PATOLOGIA

Nei locali per idro-terapia e nei locali per terapia fisica, radiologia e ambulatori medici nei quali si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate senza anestesia generale (ambulatori medici tipo A).

La protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) bassissima tensione di sicurezza con valore nominale non superiore a 24 V;
- b) protezione per separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento con tensione nominale massimo di 220 V nel circuito isolato;
- c) messa a terra diretta ed adozione di interruttori differenziali secondo le prescrizioni dell'articolo "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia".

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI LOCALI DI ANESTESIA

Nei locali in cui si praticano le anestesie generali o le analgesie, la protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata secondo la prescrizione degli articoli "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia" e "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per sorveglianza e cura intensiva". Le prescrizioni dell'equalizzazione del potenziale non si applicano alle masse estranee, quando in qualsiasi condizione d'uso si trovino ad un'altezza superiore a 2,5 m dal piano di calpestio.

EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE

In tutti i locali adibiti ad uso medico si deve effettuare l'equalizzazione del potenziale collegando fra loro e al conduttore di protezione o al conduttore di terra dell'impianto, tutte le masse metalliche accessibili in un locale o in un gruppo di locali (norme CEI 64-4, art. 3.3.01-3.3.02-3.3.03).

I conduttori equipotenziali devono fare capo ad un nodo collettore equipotenziale o ad un conduttore di rame della sezione di 16 mm², disposto ad anello senza giunzioni, quale collettore lungo il perimetro del locale.

Il nodo collettore equipotenziale o l'anello collettore, devono essere collegati al conduttore di protezione. Nei locali per chirurgia, sorveglianza o cura intensiva, fisiopatologia, idroterapia, terapia fisica, radiologia e anestesia si applicano le seguenti disposizioni:

- non è ammesso l'impiego del collettore ad anello;
- i conduttori equipotenziali che interessano locali o gruppi di locali corredati di apparecchiature di misura o di sorveglianza, per esempio delle funzioni del corpo, devono essere in rame con sezione minima di 16 mm².

Le prescrizioni sull'equalizzazione del potenziale non si applicano alle masse estranee, quando in qualsiasi condizione d'uso si trovino a un'altezza superiore a 2,5 m dal piano di calpestio.

Qualora sia stata adottata per uno stesso gruppo di camere di degenza o di ambulatori di tipo B, come precedentemente definiti, la protezione con interruttori differenziali con $I_d \leq 30$ mA, è ammesso non applicare le prescrizioni del presente articolo.

109. GRUPPI ELETTROGENI

A) DETERMINAZIONE DELLA POTENZA

La potenza, del gruppo elettrogeno è stata calcolata in base all'assorbimento degli utilizzatori per i quali è necessario assicurare la continuità del servizio, in caso di interruzione della corrente esterna, valutando la contemporaneità delle inserzioni privilegiate nel suddetto caso di emergenza e del fattore di potenza conseguente alle previste condizioni di funzionamento del gruppo elettrogeno.

C) UBICAZIONE DEL GRUPPO

L'amministrazione appaltante indicherà l'ubicazione del gruppo elettrogeno, tenendo presenti i requisiti essenziali ai quali il locale a ciò destinato deve soddisfare:

- possibilità di accesso del pezzo di maggior ingombro e peso;
- resistenza alle sollecitazioni statiche e dinamiche del complesso;
- isolamento meccanico ed acustico ad evitare la trasmissione delle vibrazioni e dei rumori;
- dimensioni sufficienti ad assicurare le manovre di funzionamento;
- possibilità di adeguata aereazione;
- camino per l'evacuazione dei gas di scarico;
- possibilità di costituire depositi di combustibile per il facile rifornimento del gruppo;
- possibilità di disporre in prossimità del gruppo di tubazioni d'acqua di adduzione e di scarico.

La ditta appaltatrice dovrà però fornire tempestive concrete indicazioni, sia quantitative che qualitative, affinché, il locale prescelto dalla amministrazione appaltante risulti effettivamente idoneo, in conformità ai requisiti genericamente sopra prospettati.

D) MOTORE PRIMO

Motore a quattro tempi diesel ad iniezione tipo Perkins 3012 TAG 1A a 4 tempi con cilindri a V, cilindrata 21100cc, potenza nominale 630 kW, raffreddamento ad acqua, lubrificazione forzata, velocità 1500 giri, serbatoio di servizio e sistema di caricamento automatico da serbatoio esistente,

Marmitta silenziata e tubazione di scarico fumi alta mt.6 in acciaio inox a doppia parete con diametro non inferiore a 350 mm., completa di cappello antipioggia tipo "Poliedra" o similare

Del motore dovrà essere presentato il certificato di origine.

, raffreddamento ad acqua, lubrificazione forzata, velocità 1500 giri, serbatoio di servizio e sistema di caricamento automatico da serbatoio esistente, quadro di avviamento automatico completo di interruttore generale di macchina tipo Sace M.T. S7S da 4x1250A con sganciatori di protezione elettronico a microprocessore PR212/PD con funzioni L-S-I-G con unità di dialogo RS485, campo di regolazione dal 40 al 100% della corrente nominale, potere di interruzione di 50 KA a 400V.

Il gruppo sarà dotato di batterie e sistema di preriscaldamento,

E) GENERATORE

Generatore sincrono, quattro poli, 3 fasi + neutro, collegamento a stella, isolamento classe 2°, autoventilato, regolatore di tensione statico elettronico.

Anche del generatore dovrà essere fornito il certificato d'origine.

f) QUADRO

quadro di avviamento automatico completo di interruttore generale di macchina tipo Sace M.T. S7S da 4x1250A con sganciatori di protezione elettronico a microprocessore PR212/PD con funzioni L-S-I-G con unità di dialogo RS485, campo di regolazione dal 40 al 100% della corrente nominale, potere di interruzione di 50 KA a 400V.

Il quadro dovrà essere progettato per permettere un totale controllo dei gruppi elettrogeni di soccorso ad intervento automatico.

Proteggere il gruppo elettrogeno da eventuali anomalie che fanno intervenire i segnali di allarme acustico e luminoso.

Commutare sulla rete principale il carico al rientro rete arrestando il gruppo.

Tutta l'automazione sarà gestita da un pannello elettronico portante tutti i circuiti di comando, controllo e di misura.

Una visione dettagliata del funzionamento del gruppo avverrà a mezzo di spie luminose e strumenti posti nella parte frontale del quadro.

Costruzione

Armadio in lamiera 15/10 verniciato con polvere epossidiche di colore grigio siliceo (RAL 7032) con accessibilità nella parte frontale ed entrata cavi dal basso.

La costruzione dovrà rispettare le norme CEI; protezione IP 40

Composizione esterna

Pannello di controllo dovrà essere dotato di :

Commutatore di programmazione
Pulsante di marcia
Pulsante di arresto
Segnalazioni luminose di:
 presenza rete
 teleruttore rete chiuso
 teleruttore generatore chiuso

F) ACCESSORI

Il gruppo sarà dato funzionante, completo dei collegamenti elettrici fra l'alternatore ed il quadro di controllo e manovra, con energia pronta agli interruttori, sia dell'utenza luce sia dell'utenza forza. Esso sarà inoltre corredato di:
tubazione per adduzione del combustibile dal serbatoio giornaliero, tubazioni per adduzione d'acqua al gruppo e tubazioni di raccordo allo scarico, raccordo al camino del condotto dei gas di scarico. Marmitta silenziata e tubazione di scarico fumi alta mt.6 in acciaio inox a doppia parete con diametro non inferiore a 350 mm., completa di cappello anti pioggia tipo "Poliedra" o similare
compreso inoltre la posa su apposito basamento in calcestruzzo di cm.50 di spessore armato con ferro tondo da 16 mm. ad aderenza maggiorata in quantità di 30 Kg a mc. di calcestruzzo, isolamento tra pavimento esistente e basamento con interposizione di materiale in polistirolo o similare al fine di non trasmettere le vibrazioni al fabbricato, la posa di valvole di intercettazione gasolio, pulsante sgancio emergenza, raccorderia idraulica ed elettrica ed allacci al serbatoio di gasolio esistente.

110. IMPIANTO PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'amministrazione appaltante preciserà se negli edifici ove debbono venir installati gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione delle scariche atmosferiche. In ogni caso l'impianto di protezione contro i fulmini deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 81-1.

Esso è diviso nelle seguenti parti:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);
- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (ad esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.

1. CRITERI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DI SCELTA DELL'IMPIANTO

L'impianto deve essere realizzato in modo da ridurre a un valore accettabile prestabilito il rischio che il fulmine raggiunga un punto qualsiasi posto all'interno del volume protetto.

Il numero di fulmini all'anno che si accetta possano arrecare danno (Nel) si ricava dalla tabella D.I in funzione della classe dei volumi da proteggere così come qui di seguito sono classificati (appendice A delle norme CEI 81-1).

2. CLASSIFICAZIONE DEI VOLUMI DA PROTEGGERE

1) Volumi di classe A. -- Rientrano in questa classe i seguenti volumi al chiuso (*):

- zone AD di divisione 1 e di divisione 2 per i luoghi di classe 0;
- zone AD di divisione 0 per i luoghi di classe 1 di cui in 3.5.01 a) delle norme CEI 64-2 (1983); definite e valutate per gli impianti elettrici dalle norme CEI 64-2 (1983).

2) Volumi di classe B.

- Rientrano in questa classe i seguenti volumi al chiuso (*):
- zone AD di divisione 0 per i luoghi di classe 1 di cui in 3.5.01 b) delle norme CEI 64-2 (1983);
- zone AD di divisione 1 per i luoghi di classe 1; zone AD per i luoghi di classe 2;
- zone AD per i luoghi di classe 3 limitatamente alle sostanze di cui in 5.1.01 a) delle norme CEI 64-2 (1983): definite e valutate per gli impianti elettrici dalle norme CEI 64-2 (1983).

3) Volumi di classe C. -- Rientrano in questa classe gli edifici, pubblici o privati, pregevoli per arte e storia o destinati a contenere raccolte di interesse artistico e culturale, quali biblioteche, archivi, musei gallerie, collezioni e simili, o contenenti impianti il cui danneggiamento comporti rilevanti interruzioni di un pubblico servizio essenziale.

4) Volumi di classe D. -- Luoghi di spettacolo, di ritrovo e di riunione definiti dalle norme CEI 64-8. Tali ambienti, a carattere permanente, possono essere chiusi o all'aperto.

(*) Si intendono al chiuso i volumi ubicati all'interno di strutture ad esempio edifici, recipienti, tubi. Nei volumi all'aperto, il probabile innesco della miscela infiammabile o esplosiva non può essere evitato dagli impianti di protezione base oggetto delle presenti norme. Impianti di ventilazione che assicurino ordinariamente la diluizione di atmosfere esplosive al disotto dei limiti inferiori di infiammabilità possono rendere trascurabile, ai fini delle presenti norme, l'esistenza di zone AD anche se non realizzati con le sicurezze ridondanti previste, per alcuni casi, nelle norme CEI 64-2 (1983).

5) Volumi di classe E. -- Insieme di ambienti pubblici o privati, destinati a contenere un numero rilevante di persone quali ad esempio scuole, asili, ospedali, e case di cura, alberghi, carceri, caserme, edifici di culto, strutture commerciali, stazioni ferroviarie, marittime e aeree.

6) Volumi di classe F. -- Strutture civili ed industriali ordinarie che non rientrano nelle categorie di cui da 1 a 5.

7) Volumi di classe G. -- Strutture per le quali si può realizzare l'impianto di protezione con modalità diverse da quelle previste nelle presenti norme. Tali strutture comprendono:

- impianti di trasporto a fune;
- tende;
- aree di campeggio;
- strutture provvisorie.

TAB. DI VALUTAZIONE ORIENTATIVA DI ENTITÀ DEL DANNO VALORI PROVVISORI

Classe del volume da proteggere	Entità media del danno prodotto		
	Piccola	Media	Grande
A (1)	10E-2 (2)	10E-3 (3)	
B, C, D, E,	10E-1 (4)	5.10E-2 (5)	10E-2 (6)
F (7)	1	5.10E-1	10E-1

(1) Per i luoghi di classe 0 la valutazione dell'entità media del danno deve essere convalidata dall'autorità competente espressamente citata del Testo Unico delle leggi di P.S. 18 giugno 1931, n. 773.

(2) Per i luoghi di classe 1 quando il volume da proteggere è < 20 mc.

(3) Per i luoghi di classe 1 quando il volume da proteggere è >= a 20 mc.

(4) Numero di persone compreso fra 5 e 25 per la classe B; carico di incendio compreso tra 2 e 5 kg/mq per la classe C; numero di persone compreso fra 100 e 200 per la classe D; numero di persone compreso fra 100 e 300 per la classe E. Per i valori minori dei limiti inferiori indicati, i criteri per la valutazione dell'entità del danno sono allo studio.

(5) Numero di persone compreso tra 25 e 100 per la classe B; carico di incendio tra 5 e 10 kg/mq per la classe C; numero di persone compreso fra 200 e 500 per la classe D; numero di persone compreso fra 300 e 1000 per la classe E.

(6) Numero di persone > 100 per la classe B; carico d'incendio > 10 kg/mq per la classe C; numero di persone > 500 per la classe D; numero di persone > 1000 per la classe E.

(7) Criteri per la valutazione dell'entità media del danno sono allo studio.

La valutazione dell'entità media del danno prodotto è lasciata al progettista. Si deve valutare il numero di fulmini all'anno (Nf) che possono colpire la struttura da proteggere usando la formula $Nf=Nt Aeq$ in cui Nt =fulmini/anno kmq che si possono verificare sul territorio nazionale ed Aeq =area equivalente del volume da proteggere calcolata come indicato all'appendice B delle norme CEI 81-1. Quando l'entità media del danno prodotto è significativa, è necessario distinguere fra i seguenti casi:

a) $Nf < Nel$:

-- non sono da temere le scariche laterali per fulminazione indiretta (3.1.04);

-- non sono da temere le sovratensioni indotte sulle linee entranti (3.2.03);

b) $Nf < Nel$:

-- non sono da temere le scariche laterali per fulminazione indiretta;

-- sono da temere le sovratensioni indotte sulle linee entranti;

c) $Nf < Nel$:

-- sono da temere le scariche laterali per fulminazione indiretta;

-- non sono da temere le sovratensioni indotte sulle linee entranti;

d) $Nf < Nel$:

-- sono da temere le scariche laterali per fulminazione indiretta;

-- sono da temere le sovratensioni indotte sulle linee entranti;

e) $N_f > N_{el}$.

Nel caso a) l'impianto di protezione può non essere realizzato in quanto le caratteristiche strutturali o intrinseche del volume da proteggere possono essere considerate idonee a svolgere la funzione di protezione contro i fulmini (struttura autoprotetta).

Nel caso b) deve essere realizzato solo l'impianto integrativo limitatamente alla protezione delle installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili.

Nel caso c) deve essere realizzato solo l'impianto integrativo limitatamente ai collegamenti fra corpi metallici e masse estranee.

Nel caso d) deve essere realizzato solo l'impianto integrativo limitatamente alla protezione delle installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili nonché, ai collegamenti fra corpi metallici e masse estranee.

Nel caso e) devono essere realizzati sia l'impianto base che l'impianto integrativo.

L'impianto di protezione e le sue parti devono:

a) possedere un'adeguata robustezza per resistere senza danni agli sforzi elettrodinamici che si originano negli istanti in cui si esplica la funzione protettiva;

b) possedere una sicura continuità elettrica per evitare dannosi effetti termici durante il passaggio della corrente;

c) conservare la propria efficienza nel tempo.

In base al tipo di organo di captazione adottato gli impianti si classificano in:

a) impianti di protezione ad aste verticali;

b) impianti di protezione a funi;

c) impianti di protezione a maglia.

3. CRITERI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI PROTEZIONE BASE

L'impianto deve essere di categoria IV e tale che risulti:

$P (\%) \geq 100 (1 - N_{el}/N_f)$ (livello di protezione)

Gli organi di captazione devono essere scelti in modo che il volume da proteggere sia situato tutto all'interno del volume protetto con livello di protezione prestabilito, come illustrato dalla Sezione 2 del Cap. II delle CEI 81-1.

Gli organi in discesa possono essere normali (calate) e naturali (corpi metallici esistenti nella struttura, ferri di armatura); essi devono essere opportunamente posizionati ed interconnessi e devono avere il più possibile percorso rettilineo.

In particolare devono essere evitati percorsi non rettilinei dei conduttori di discesa in corrispondenza di zone ove l'eventuale presenza di un corpo umano possa chiudere, per la corrente del fulmine, un percorso del conduttore di discesa.

Su ciascuna calata normale, in prossimità del collegamento al dispersore, deve essere prevista una giunzione apribile al fine di consentire verifiche o prove sull'impianto di protezione (Sez. 3 -- Cap. II).

Il dispersore di un impianto di protezione deve poter disperdere nel suolo la corrente di fulmine. Quando esiste un dispersore facente parte di un impianto di terra per la protezione contro i contatti indiretti il dispersore deve essere unico.

I conduttori degli organi di captazione e delle calate normali devono essere sempre saldamente ancorati, in modo da evitare rotture o disancoraggi per sollecitazioni termiche, elettrodinamiche o per sollecitazioni meccaniche accidentali.

Le giunzioni lungo i conduttori di captazione e di discesa devono essere ridotte al minimo indispensabile.

Le giunzioni devono essere effettuate mediante brasatura forte, saldatura o morsetti a compressione.

I materiali impiegati devono possedere adeguata resistenza meccanica per poter sostenere senza danno gli effetti elettrodinamici della corrente di fulmine ed eventuali sforzi accidentali.

I materiali base consigliati sono il rame e l'acciaio zincato a caldo. Altri materiali o leghe di materiali base possono essere utilizzati, purchè, abbiano caratteristiche elettriche, meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori a quelle dei materiali base consigliati. Sono di seguito riportate due tabelle in cui sono indicate le dimensioni minime degli organi normali di captazione e discesa dei dispersori normali.

4. DIMENSIONI MINIME PER ORGANI NORMALI DI CAPTAZIONE E DI DISCESA

Tipo di elettrodo----- Materiale -----

	Acciaio zincato a caldo	Alluminio	Rame
--	-------------------------------	-----------	------

Nastro:

-- spessore (mm)	2	3	2
-- sezione (mm ²)	60	90	40

Tondino o

conduttore massiccio:

-- sezione (mm ²)	50	70	35
-------------------------------	----	----	----

Conduttore cordato:			
-- diametro fili (mm)	1,8	1,8	1,8
-- sezione (mm ²)	50	70	35

5. DIMENSIONI MINIME PER DISPERSORI NORMALI

Tipo di elettrodo	----- Materiale -----		
	Acciaio zincato a caldo	Acciaio rivestito in rame	Rame
Nastro:			
-- spessore (mm)	3	3	3
-- sezione (mm ²)	100	50	50
Tondino o conduttore massiccio:			
-- sezione (mm ²)	50 (*)	50	35
Conduttore cordato:			
-- diametro fili (mm)	1,8	--	1,8
-- sezione (mm ²)	50	--	35
Picchetto a tubo:			
-- diametro esterno (mm)	40	--	30
-- spessore (mm)	2,5	--	3
Picchetto massiccio:			
-- diametro esterno (m) 20	--	15	--
-- spessore	--	Rivestimento di rame: 0,25	--
Picchetto in profilato:			
-- spessore (mm)	5	--	5
-- altra dimensione (mm)	50	--	50

(*) Si può usare anche acciaio non zincato, con la sezione minima di 100 mm².

111. TRASFORMATORI E QUADRI ELETTRICI

In aggiunta ai 6 trasformatori attualmente installati, verranno installati due nuovi trasformatori, i relativi quadri elettrici, le linee elettriche e tutti i quadri elettrici necessari per il funzionamento di tutti gli impianti tecnologici
La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per l'impianto oggetto del presente appalto

1. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature della fornitura dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e IEC (International Electrical Commission) in vigore ed in particolare le seguenti:

quadro	CEI Norma 17.6 (fascicolo 2056) IEC Norma 298
interruttori	CEI Norma 17.1 (fascicolo 1375) IEC Norma 56
sezionatori	CEI Norma 17.9 (fascicolo 1672) IEC Norma 265

Inoltre dovranno essere conformi pure alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

2. CARATTERISTICHE DI PROGETTO

- **Dati ambientali** (riferiti al locale ove è installato il quadro)

temperatura ambiente	Max + 40 °C min - 5 °C
umidità relativa	Max 95 %
presenza di atmosfera:	Normale

- **Dati elettrici**

- tensione nominale: 24 kV
- tensione di isolamento: 24 kV
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 minuto :

- 50 kV circuiti di potenza
- 2,5 kV circuiti ausiliari
- tensione di tenuta ad impulso: 125 kV
- frequenza: 50 Hz
- stato del neutro: ISOLATO
- corrente nominale:
 - . sbarre 400 A
- corrente di breve durata per 1 secondo: 16 kA
- corrente limite dinamica (valore di cresta): 40 kA
- tensione circuiti ausiliari (ove presenti):
 - . circuiti di comando e segnalazione 220 V ca 50 Hz
 - . illuminazione interna e resistenze anticondensa 220 V ca
 - . motoriduttori caricamolle 220 V ca 50 Hz

- Dati dimensionali

Il quadro dovrà avere le seguenti dimensioni massime di ingombro:

- lunghezza mm 2500
- profondità mm 1150
- altezza mm 1950

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze di rispetto:

- anteriormente mm 1400
- mm 1600 per pannelli con interruttore

3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- Generalità

La struttura del quadro dovrà essere formata da scomparti di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito da elementi modulari componibili e standardizzati.

Il quadro dovrà essere realizzato in esecuzione protetta adatto per installazione all'interno; pertanto tutte le operazioni di comando e di manutenzione dovranno potersi effettuare dal fronte del quadro.

La struttura di ciascuno scomparto dovrà essere di tipo autoportante, realizzata con lamiera zincata e pressopiegata di 2 mm. I pannelli e le porte dovranno essere realizzati con lamiera pressopiegata dello spessore di 2 mm e 1,5 mm

Il grado di protezione meccanica degli scomparti, che saranno installati all'interno dovrà essere standard IP3x

Gli scomparti dovranno essere realizzati in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

A tale proposito, il quadro dovrà essere chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili per acconsentire l'eventuale succitato ampliamento.

Ciascuno scomparto dovrà essere realizzato e costituito da celle contenenti i vari componenti elettrici e meccanici come a seguito descritto e separate tra loro con lamiere di segregazione od apparecchi.

Nell'ambito dei vari scomparti si dovranno individuare le seguenti celle tipiche:

- Cella sbarre
- Cella interruttore/linea
- Cella strumenti

Nel dettaglio le celle tipiche dovranno avere le caratteristiche costruttive seguenti:

- CELLA SBARRE

La cella sbarre dovrà essere situata nella parte superiore del quadro.

Dovrà contenere il sistema di sbarre principali sostenuto dagli isolatori portanti superiori del componente di derivazione (sezionatore controsbarre o interruttore di manovra sezionatore) al cui terminale le sbarre dovranno essere imbullonate.

La chiusura superiore e laterale della cella dovrà essere realizzata con lamiere o pannelli asportabili per consentire interventi straordinari che richiedano l'ispezionabilità delle sbarre.

- CELLA INTERRUETTORE/LINEA

La cella interruttore dovrà essere dotata di portella di chiusura incernierata munita di maniglia per l'apertura e per consentire l'accesso alle apparecchiature interne.

Nella cella interruttore dovranno poter essere montati i seguenti componenti:

- interruttore ad esafluoruro di zolfo
- sezionatore rotativo controsbarra
- sezionatore di terra
- trasformatori di corrente

- divisori capacitivi
- terminali per cavi

La portella della cella dovrà essere provvista di oblò per consentire il controllo visivo della posizione meccanica dei sezionatori (controsbarre e di terra). Tali oblò dovranno essere di materiale ad elevata resistenza meccanica pari almeno a quella della portella su cui sono montati.

Dovrà essere prevista sulla base della cella un'apertura per il passaggio dei cavi ausiliari provenienti dall'esterno per il riporto di eventuali segnalazioni (da definire successivamente) e per i collegamenti con le tensioni ausiliarie esterne: 220 V ca 50 Hz, 220 V ca, 220 V ca 50 Hz.

- **CELLA LINEA** (per scomparti dotati di interruttore di manovra sezionatore o di solo sezionatore controsbarre)

La cella linea situata nella parte inferiore del quadro, dovrà essere dotata di portella incernierata munita di maniglia per l'apertura, per consentire l'accesso alle apparecchiature interne.

Nella cella linea dovranno essere montati i seguenti componenti:

- fusibili M.T. e relativo telaio portafusibili
- sezionatore di terra
- divisori capacitivi
- trasformatori di corrente alla sbarra
- trasformatori di tensione
- terminali per cavi

La portella della cella linea dovrà essere provvista di oblò per il controllo visivo della posizione meccanica dei sezionatori. Tali oblò dovranno essere di materiale ad alta resistenza meccanica pari almeno a quella della portella su cui sono montati.

Dovrà essere prevista sulla base della cella un'apertura per il passaggio dei cavi ausiliari provenienti dall'esterno per il riporto di eventuali segnalazioni (da definire successivamente) e per i collegamenti con le tensioni ausiliarie esterne: 220 V ca 50 Hz - 220 V ca - 220 V ca 50 Hz.

- **CELLA STRUMENTI**

La cella strumenti, situata nella parte frontale superiore del quadro, dovrà essere dotata di portella incernierata, munita di godroni per l'apertura, per consentire l'accesso alle apparecchiature interne.

Nella cella strumenti dovranno potere essere montate le apparecchiature di BT ed in particolare:

- dispositivi di comando e segnalazione
- relè, strumenti
- fusibili, interruttori ausiliari
- morsettiere

Una lamiera fissa dovrà provvedere alla segregazione della cella sbarre con la cella strumenti.

Nella cella strumenti dello scomparto dovrà essere prevista una morsettiere di appoggio per il riporto dei segnali a distanza se richiesti (pos. ap/ch. interruttore, pos. ap/ch. sezionatori, segnali da trasduttore, intervento relè di protezione).

- **Sbarre e connessioni**

Le sbarre omnibus e le sbarre di derivazione dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico, dovranno avere una distanza tra fase e fase di 300 mm.

Il sistema di sbarre dovrà essere dimensionato per sopportare le seguenti correnti di corto circuito, (limite termico per 1 s / dinamico di cresta):

16 kA / 40 kA

Le giunzioni delle sbarre e delle connessioni dovranno essere ravvivate.

Le sbarre principali dovranno passare da uno scomparto a quello adiacente senza interposizione di diaframmi, in modo da costituire un condotto continuo.

- **Impianti di terra nel quadro**

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 75 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mmq (solo partenza aux.).

La messa a terra dell'interruttore dovrà essere assicurata durante l'estrazione.

La messa a terra del telaio dei sezionatori rotativi e degli interruttori di manovra-sezionatori dovrà essere assicurata da collegamento al circuito di terra. Inoltre gli stessi, in posizione di aperto, dovranno avere i propri isolatori passanti inseriti in pinze collegate a terra.

Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra, si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento con cavo all'impianto di messa a terra della cabina.

- 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.

In particolare:

- SCOMPARTI CON INTERRUTTORE IN ESALUORURO DI ZOLFO

Dovrà essere realizzato un sistema di interblocchi meccanici ed a chiave tra interruttore, sezionatore rotativo controbarre, sezionatore di terra e porte, tale da garantire le sequenze di manovra:

MESSA IN SERVIZIO:

- chiudere la porta della cella interruttore
- aprire il sezionatore di terra
- chiudere il sezionatore rotativo controbarra
- liberare la chiave dalla manovra del sezionatore e sbloccare il comando dell'interruttore
- dovrà essere possibile chiudere l'interruttore

MESSA FUORI SERVIZIO:

- aprire l'interruttore e bloccarlo con la chiave
- liberare la chiave e sbloccare la manovra del sezionatore rotativo
- aprire il sezionatore con un'unica manovra
- chiudere il sezionatore di terra
- dovrà essere possibile aprire la porta della cella interruttore

Dovrà essere previsto un opportuno blocco a chiave che impedisca la manovra del sezionatore di terra ad interruttore estratto

- SCOMPARTI CON SEZIONATORE DI LINEA (Interruttori di manovra o rotativo)

MESSA IN SERVIZIO:

- chiudere la porta
- aprire il sezionatore di messa a terra
- dovrà essere possibile chiudere l'interruttore di manovra sezionatore / il sezionatore di sbarra

MESSA FUORI SERVIZIO:

- aprire l'interruttore di manovra sezionatore / il sezionatore di sbarra
- chiudere il sezionatore di messa a terra
- dovrà essere possibile aprire la porta

- UNITA' ARRIVO CAVI CON SEZIONATORE DI TERRA

MESSA IN SERVIZIO:

- chiudere la porta
- dovrà essere possibile aprire il sezionatore di terra

MESSA FUORI SERVIZIO:

- chiudere il sezionatore di terra
- dovrà essere possibile aprire la porta

- Verniciatura

La struttura metallica non zincata degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:

- presgrassatura e sgrassatura alcalina tensioattiva calda (60/70°C)
- doppio lavaggio
- attivazione
- fosfatazione
- lavaggio
- passivazione
- essiccazione
- verniciatura elettrostatica a polvere 180 °C tipo epossipoliestere spessore 60 micron (-0 +20) film secco, mano a finire gofrato

L'aspetto delle superfici dovrà essere gofrato. Il punto di colore dovrà essere RAL 7030 (interno/esterno).

Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 50 micron.

Il grado di protezione dovrà essere pari a circa 8 corrispondente al grado Re2 della scala europea del grado di arrugginimento (SVENK STANDARD SIS 185111) nell'arco di 5 anni.

Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme DIN 53.151

In alternativa il costruttore, in sede di offerta, dovrà indicare il proprio ciclo standard di verniciatura; sarà comunque motivo di preferenza un ciclo di verniciatura alle polveri epossidiche.

4. APPARECCHIATURE

Le apparecchiature principali, montate nel quadro, dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto indicate al precedente punto 3 e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

Gli interruttori e le apparecchiature di manovra e sezionamento, dovranno essere di un medesimo costruttore al fine di garantire un perfetto accoppiamento ed una affidabilità massima dei relativi interblocchi meccanici.

- Interruttori in SF6

Gli interruttori dovranno essere del tipo in esecuzione estraibile montati su carrello.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili.

Gli interruttori dovranno poter assumere le seguenti posizioni rispetto al relativo scomparto:

a) INSERITO: circuiti principali 24 kV e circuiti ausiliari B.T. collegati

b) ESTRATTO: circuiti ausiliari e principali disinseriti, interruttore completamente fuori dalla cella

L'estrazione dell'interruttore dovrà essere resa possibile dopo l'apertura del sezionatore rotativo.

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate. Le manovre di chiusura ed apertura dovranno essere indipendenti dall'operatore.

Il comando dovrà essere a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura.

Il gas impiegato dovrà essere conforme alla norme IEC 376/Norme CEI fascicolo 410

- Sezionatori rotativi

I sezionatori rotativi a vuoto dovranno essere tripolari con portata adeguata alle esigenze di carico degli scomparti per i quali sono previsti. L'apparecchiatura dovrà sopportare le seguenti correnti di corto circuito (limite termico per 1 secondo/limite dinamico):

16 kA / 40 kA

I sezionatori rotativi dovranno poter essere corredati dei seguenti dispositivi ed accessori:

- comando manuale sul fronte quadro

- segnalazione meccanica di aperto e chiuso inserita nello schema sinottico riportato sul fronte quadro

- blocco meccanico a chiave

- eventuali altre applicazioni come più avanti indicato

I sezionatori rotativi dovranno assicurare la segregazione fra celle contigue, quali ad esempio la cella sbarre e quella interruttore, con il sezionatore, sia in posizione di aperto che in posizione di chiuso senza che si renda necessario l'uso di serrande addizionali.

- Interruttori di manovra sezionatori e fusibili

Negli scomparti in cui sia richiesto, dovranno essere installati interruttori di manovra-sezionatori di tipo rotativo con isolamento in aria e caratteristiche elettriche adeguate alle esigenze di carico degli scomparti per i quali sono previsti. Inoltre dovranno sopportare le seguenti correnti di corto circuito (limite termico per 1 secondo/limite dinamico):

16 kA / 40 kA

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno assicurare la segregazione nei confronti della cella sbarre, sia con il sezionatore in posizione di aperto che in posizione di chiuso, senza che si debba rendere necessario l'uso di serrande addizionali.

Le manovre di chiusura ed apertura dovranno essere realizzate tramite molle, in modo da renderle indipendenti dall'azione dell'operatore.

Gli interruttori di manovra dovranno essere corredati dei seguenti dispositivi ed accessori:

comando manuale sul fronte quadro

segnalazione meccanica di aperto e chiuso riportata sul fronte quadro

eventuali altre applicazioni come più avanti indicato

I fusibili dovranno essere del tipo a limitazione di corrente in accordo alle raccomandazioni delle vigenti norme IEC 282-1, ed avere dimensioni conformi alle DIN 43625

Ciascun fusibile associato ad interruttore di manovra dovrà essere provvisto di un dispositivo a percussione, indicante l'avvenuta fusione e per l'apertura dell'interruttore di manovra stesso.

La corrente nominale e la caratteristica di intervento dei fusibili dovranno essere accuratamente scelte in base al carico da proteggere.

Dovrà essere possibile montare diversi tipi di fusibili.

5. SEZIONATORI DI TERRA (per scomparti dotati di interruttore di manovra sezionatore o di solo sezionatore controsbarre)

I sezionatori di terra, previsti per la messa a terra dei cavi e delle apparecchiature di M.T. accessibili dall'operatore, dovranno essere tripolari di costruzione particolarmente compatta e robusta con contatti mobili a lama e pinze autostringenti, idonei a sopportare una corrente di corto circuito avente i seguenti limiti (termico per 1 secondo/limite dinamico):

16 kA / 40 kA

La manovra dei sezionatori di terra dovrà avvenire dal fronte del quadro con comando a manovra manuale dipendente sia in chiusura che in apertura.

Il sezionatore di terra dovrà essere interbloccato con la portella in modo che la stessa non si dovrà poter aprire se il sezionatore di terra è aperto e viceversa il sezionatore di terra non si dovrà potere aprire con la portella aperta.

I sezionatori di terra dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti alla pos. 4.4, ed inoltre dovranno potere essere equipaggiati con i seguenti accessori:

- comando manuale sul fronte quadro
- segnalazione meccanica di aperto e chiuso riportata sul fronte del quadro
- eventuali altre applicazioni come indicato alla posizione 6

6. SEZIONATORI DI TERRA (per scomparti con interruttore automatico)

I sezionatori di terra, previsti per la messa a terra dei cavi e delle apparecchiature di M.T. accessibili dall'operatore, dovranno essere tripolari di costruzione particolarmente compatta e robusta con contatti mobili a lama e pinze autostringenti, idonei a sopportare una corrente di corto circuito avente i seguenti limiti (termico per 1 secondo/limite dinamico):

16 kA / 40 kA

e con potere di stabilimento su corto circuito uguale alla corrente di picco nominale ammissibile

La manovra dei sezionatori di terra dovrà avvenire dal fronte del quadro con comando a manovra manuale indipendente dall'operatore sia in chiusura che in apertura.

Il sezionatore di terra dovrà essere interbloccato con la portella in modo che la stessa non si dovrà poter aprire se il sezionatore di terra è aperto e viceversa il sezionatore di terra non si dovrà potere aprire con la portella aperta.

- comando manuale sul fronte quadro
- segnalazione meccanica di aperto e chiuso riportata sul fronte del quadro
- eventuali altre applicazioni come indicato alla posizione 6

- Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classe di precisione indicati in seguito. I TA in particolare, dovranno essere dimensionati per sopportare una corrente di guasto pari a:

12,5 kA per 1 sec. Arrivi

12,5 kA per 1 sec. Partenze

I trasformatori di corrente e tensione, dovranno avere isolamento in resina, essere adatti per installazione fissa all'interno degli scomparti ed essere esenti da scariche parziali. Dovrà essere possibile montare all'interno dei vari scomparti diversi modelli costruttivi di TA/TV

- Apparecchiature ausiliarie ed accessori

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura e segnalazione indicati e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Il relè di protezione e gli strumenti di misura dovranno essere adatti per montaggio incassato e muniti di guarnizione per renderli a tenuta di polvere.

Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:

- targhette in plexiglas
- targhe di pericolo e di istruzione per l'esecuzione delle manovre
- golfari di sollevamento
- serie di leve e di attrezzi speciali
- 2 chiavi di blocco per ogni tipo previsto

- Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio, grado di isolamento minimo 3 kV, sezione minima 1,5 mmq (escluso interruttore per cui è ammessa una sezione di 1 mmq per i propri circuiti ausiliari).

I circuiti amperometrici dovranno essere realizzati con conduttori con caratteristiche come sopra, ma aventi sezione minima di 2.5 mmq.

Tutti i circuiti ausiliari che attraversino le zone di media tensione, dovranno essere protetti da condotti metallici opportunamente messi a terra.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, dovranno essere contrassegnati con numerini riportanti il numero del filo indicato sullo schema funzionale.

Ciascuna parte terminale dei conduttori dovrà essere provvista di adatti terminalini.

utti i conduttori dei circuiti, relativi alle apparecchiature contenute nei quadri, dovranno essere attestati a morsettiere componibili numerate.

Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale incombustibile e non igroscopico.

Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo antivibrante per il collegamento lato cliente.

I morsetti di consegna dei circuiti amperometrici dovranno essere del tipo cortocircuitabile, munito di attacchi per inserzione provvisoria di strumenti.

I morsetti di consegna dei circuiti voltmetrici dovranno essere muniti di attacchi per derivazioni provvisorie di strumenti.

Le morsettiere, destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro, dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Dovrà inoltre essere previsto un numero di morsetti aggiuntivi di numero pari al 5% dei morsetti utilizzati.

Tutte le apparecchiature comunemente in tensione aventi grado di protezione > IP20, montate nella cella controlli strumenti, dovranno essere munite di uno schermo isolante, facilmente asportabile, che eviti contatti accidentali con i circuiti in tensione da parte del personale addetto alla manutenzione e controlli.

- Prove e certificazioni

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Dovranno inoltre essere forniti i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della presente fornitura:

- prova di corrente di breve durata

- prova di riscaldamento

- prova di isolamento

prova di tenuta all'arco interno (solo per quadri a tenuta d'arco interno)

PROTEZIONE DI BASSA TENSIONE DELLA CABINA

Questa parte della cabina sarà nettamente separata dalla zona di alta tensione; le linee dei secondari dei trasformatori si porteranno il più brevemente possibile fuori della zona di alta tensione.

a) Linee di bassa tensione.

Saranno in sbarre nude od in cavi isolati, sotto guaina. Nel caso siano in sbarre nude, queste potranno essere installate in vista od in cunicoli ispezionabili. Nel caso siano in cavi isolati sotto guaina, questi potranno essere installati in vista (introdotti o non in tubazioni rigide) ovvero in cunicoli od in tubazioni incassate. Preferibilmente, dal trasformatore sarà raggiunto verticalmente un cunicolo a pavimento, per collegarsi al quadro di controllo, misura e manovra.

b) Quadro di bassa tensione, di comando, di controllo e di parallelo. Detto quadro troverà posto nella cabina, fuori dalla zona di alta tensione. Per ogni trasformatore, all'uscita in B.T. sarà disposto un interruttore automatico tripolare, amperometro e voltmetro. Nel caso di funzionamento in parallelo di più trasformatori, i relativi interruttori di M.T. e di B.T. di ciascun trasformatore debbono essere tra loro interbloccati elettricamente, in modo tale che per ciascun trasformatore all'apertura dell'interruttore di M.T. si apra automaticamente anche l'interruttore di B.T., e non sia possibile la chiusura di questo se quello di M.T. è aperto.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LA CONSEGNA DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE

E' fatto obbligo all'impresa installatrice di effettuare una regolare consegna della cabina, con schemi e istruzioni scritte per il personale.

TRASFORMATORE TRIFASE ISOLATO IN RESINA

Il trasformatore dovrà essere costruito a regola d'arte con l'impiego di materiali della migliore qualità ed in accordo con quanto stabilito dalle norme di costruzione, dai regolamenti di sicurezza e dal presente documento.

La società fornitrice delle apparecchiature in oggetto dovrà essere in possesso del certificato di controllo per la garanzia della qualità EN 29001

Le apparecchiature fornite dovranno rispettare in generale le norme CEI ed inoltre essere conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

In particolare Norma CEI 14-8 F. 1162 e DPR 547

Il trasformatore sarà del tipo ad isolamento in resina e raffreddamento naturale in aria.

La resina sarà del tipo epossidico caricata con polvere di quarzo polimerizzata sottovuoto e ad alta temperatura onde permettere l'espulsione d'aria o altri gas eventualmente presenti nella resina ancora fluida.

La resina impiegata assicurerà le seguenti proprietà principali

tenuta alle sollecitazioni ad impulso

tenuta alle sollecitazioni di corto circuito

contenuto di scariche parziali minore o uguale a 15 pC

completa assenza di igroscopicità
autoestinguenza al cessare della causa d'incendio
coefficiente di dilatazione termica il più possibile vicino al coefficiente di dilatazione termica dei

conduttori

Il nucleo magnetico sarà costituito da lamierini a basse perdite ed a cristalli orientati isolati sulle due facce ed assiemati in modo da formare colonne pressochè circolari.

Nelle giunzioni tra colonne e giogo i lamierini saranno tagliati a 45° per ridurre al massimo le perdite.

Tutto il nucleo sarà verniciato con vernici non igroscopiche e contro la corrosione

- Caratteristiche tecniche dei materiali

-cavo M.T. Epresin CEAT tipo RG5H1OR/32 con grado di isolamento di 32 KV della sezione di 3x1x50 mmq. per connessione tra celle esistenti e nuove celle e tra celle protezione trafo e celle trafo, da posizionarsi entro cunicoli esistenti.

-alimentazione

-tra cella protezione e cella trafo 1

Terminali M.T. per interno tipo Servocavi STI-132/1150-GT1 grado di isolamento 40KV con isolatori a mescola EPDM resistentissima agli agenti atmosferici ed alla umidità, dati in opera compresi capocorda, connessione delle calze al circuito di terra, mensole di fissaggio entro cella arrivo e entro celle protezioni.

n°3 entro cabina partenza

n°3 entro cella arrivo ASR

n°3 entro cella P1E protezione trafo

n°3 entro cella trafo 630 KVA

Cella M.T. di arrivo tipo ASR della ABB Sace Uniair, completa di cella sbarre segregata, sezionatore rotativo tipo SRN 24Kv, sezionatore di messa a terra con blocco a chiave sul comando e interbloccato con sezionatore.

-terna di isolatori capacitivi e relativi segnalatori

-barra supporto terminali in ingresso

-chiusura di fondo

-schema sinottico in plastica

Caratteristiche elettriche:

-tensione nominale di 24KV

-tensione di prova a 50Hz per 1 minuto 50 KV

-tensione di prova ad impulso 125 KV

-corrente nominale 400A

-corrente di breve durata per 1 sec. 16KA

-corrente di cresta 40KA.

Fissata a pavimento, compresa connessione al circuito di terra. Dimensioni mm.700x1950x1150 di profondità.

Cella M.T. ESI - ABB - SACE tipo P1E protezione generale composta da:

-cella sbarre segregata

-sezionatore rotativo controsbarre tipo SRN D/ti e sezionatore di terra interbloccati tra loro.

-interruttore SF6 tipo HAR 24 ABB - SACE con potere di interruzione di 16,9 KA per comando manuale e bobina di sgancio, e n.3 relè elettronici di massima corrente PR511 con 2TA incorporati nell'interruttore, con protezione integrata 50-51, 51N e sgancio per guasto a terra. L'alimentazione per il pulsante di sgancio è incorporato con tensione sull'interruttore e funzionamento senza necessità di sorgente ausiliaria.

-sezionatore di messa a terra interbloccato con sezionatore rotativo

-blocco a chiave sul comando sezionatore

-supporto per terna terminali unipolari in uscita

Caratteristiche elettriche:

-tensione nominale 24KV

-tensione di prova a 50Hz per 1 min. 50KV

-tensione di prova ad impulso 125KV

-corrente nominale 400A

-corrente di breve durata per 1 sec. 16KA

-corrente di cresta 40KA

Fissata a pavimento compresa connessione al circuito di terra, Dimensioni mm.700x1950x1150 di profondità.

Cella M.T. ESI - ABB - SACE tipo P1E protezione trafo 800KVA composta da:

-cella sbarre segregata

-sezionatore rotativo controsbarre tipo SRN D/ti e sezionatore di terra interbloccati tra loro.

-interruttore SF6 tipo HAR 24 ABB - SACE con potere di interruzione di 16,9 KA per comando manuale e bobina di sgancio, e n.3 relè elettronici di massima corrente PR511 con 2TA incorporati nell'interruttore, con protezione integrata 50-51.

L'alimentazione per il pulsante di sgancio è incorporato con tensione sull'interruttore e funzionamento senza necessità di sorgente ausiliaria.

-sezionatore di messa a terra interbloccato con sezionatore rotativo

- terna di isolatori capacitivi e relativi segnalatori
 - blocco a chiave sul comando sezionatore
 - supporto per terna terminali unipolari in uscita
- Caratteristiche elettriche:
- tensione nominale 24KV
 - tensione di prova a 50Hz per 1 min. 50KV
 - tensione di prova ad impulso 125KV
 - corrente nominale 630A
 - corrente di breve durata per 1 sec. 16KA
 - corrente di cresta 40KA

Fissata a pavimento compresa connessione al circuito di terra.

Cella risalita sbarre tipo R, delle dimensioni di mm.700x1950x1150 di profondità.

Caratteristiche elettriche:

- tensione nominale di 24KV
- tensione di prova a 50Hz per 1 minuto 50 KV
- tensione di prova ad impulso 125 KV
- corrente nominale 400A
- corrente di breve durata per 1 sec. 16KA
- corrente di cresta 40KA.

Fissata a pavimento, compresa connessione al circuito di terra.

Cella protezione trasformatore MT-ESI tipo TR3 adatta per trasformatore fino a 630 KVA, eseguita in pannelli di acciaio montati su intelaiatura in robusti profilati, compreso blocco meccanico per cui l'apertura della porta sarà possibile solo con la chiave del sezionatore di terra bloccato. Dimensioni mm.2000x1950x1150.

Trasformatori MT-BT con isolamento in resina epossidica da 630KVA 15000/400 volt $\pm 2x2,5\%$ gruppo DY N11 tipo Elettromeccanica Marnate o Nuova Newton, perdite ridotte MEC raffreddamento naturale, completo di ruote di scorrimento, golfari di sollevamento, dato in opera comprese connessioni, fissaggio e ogni onere ed equipaggiato con centralina elettronica di controllo temperatura e terna di termosonde PT100 sugli avvolgimenti secondari cablate in cassetta di centralizzazione, montato entro cella di protezione.

Caratteristiche elettriche:

- classe di isolamento 24Kv
- potenza 630 KVA
- tensione di c.c. a 120°C=6%
- dimensioni 1620x800x1630
- peso Kg.2150

Connessione tra trasformatori da 630 KVA e quadro BT, eseguite con conduttori in rame isolati con gomma EPR e guaina in pvc tipo FG7R 0,6-1Kv del tipo flessibile non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi a norme CEI 20-13 e 20-22 II con marchio IMQ, completi di capocorda, numerazione dei conduttori, individuazione delle fasi, allacci, barra in rame per attacco conduttori al trasformatore. Della sezione di:

3x(3x1x185) mmq. per fase

2x150 mmq. per neutro

Connessione tra carcassa trasformatore 630 KVA e barra equipotenziale, eseguita con conduttori CEAT tipo NO7V-K isolato in pvc di colore giallo-verde, compresi morsetti, capocorda e ogni onere.

Della sezione di: 1x240 mmq.

Connessione tra centro stella trasformatore 630 KVA e barra equipotenziale eseguita con conduttori CEAT tipo NO7V-K isolate in pvc di colore giallo-verde, completi di morsetti, capocorda

Della sezione di: 1x240 mmq.

QUADRO CABINA

Quadro generale BT, delle dimensioni di 2100x1250x2200 mm., eseguito con:

- struttura autoportante realizzata con quinte, montanti, cimase e zoccolo in lamiera zincata pressopiegata a passo 25 mm. spessore minimo 25/10
- celle standardizzate realizzate con portine, supporti, ripiani e fianchi in lamiera pressopiegata zincata o verniciata avente spessore minimo 20/10.
- segregazione completa della zona sbarre omnibus dalle celle contenenti gli organi di manovra e dalla zona cavi di alimentazione utenze, l'aggiunta di cubicoli metallici rende segregata ogni uscita.
- posizionamento degli apparecchi ausiliari, di comando e controllo in celle metallicamente separate dalla zona sbarre, montati su profilato DIN, per consentire una veloce e facile sostituzione.
- sistema di sbarre sostenuto da isolatori reggi sbarre in materiale auto estinguente isolante non igroscopico, non propagante l'incendio.

- conduttori ausiliari in filo flessibile isolato tipo NO7V-K antifiama con sezione minima 2,5 mmq., contrassegnati secondo lo schema elettrico con riferimenti alfanumerici, cablaggio entro canaline in pvc, perfettamente separate dai circuiti di potenza e dalla sbarre.
- morsettiere separate per circuiti di potenza e ausiliari, ubicate in posizione facilmente accessibile.
- targhette identificazione colonne – scomparto utenze, targa segnalazione pericolo, targa siglatura quadro.
- siglatura apparecchi come da schema elettrico

DATI GENERALI

- conformità norme: CEI EN60439-1 (CEI 17.13/1)
- tensione di prova a frequenza industriale circuiti di potenza: 3500V per 1'
- tensione di prova a frequenza industriale circuiti ausiliari: 2500 V per 1'
- tensione di isolamento normale Ui: 660 Vac (800 Vcc)
- tensione di servizio nominale Ue: 660 V
- frequenza nominale: 50 Hz
- sistema di distribuzione: quadripolare
- barre (ravvivate): in rame
- tensione ausiliaria com. e seg: 110V c.c.
- tensione comando motorizzati: 110V c.c.
- verniciatura interna (escluse le parti zincate): RAL 7032
- verniciatura esterna RAL 7032
- grado di protezione esterno IP30
- grado di protezione a portina aperta: IP2X
- dimensioni: L.2100xH2250xP.1200
- corrente termica nominale delle sbarre principali orizzontali I_c: fino a 2500A
- corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw}: fino a 50KA per 1"
- corrente nominale ammissibile di picco I_{pk}: 100 KA
- alimentazione: dal basso
- installazione: all'interno
- ambiente: normale non inquinato
- corrente termica nominale sbarre derivate: adeguate al carico
- segregazione: F4
- accessibilità: fronte-retro

Con su montate e connesse le seguenti apparecchiature:

-n.2 interruttori magnetotermici tipo ABB Sace S7S da 4x1250A, R1250, regolabile fino al 60% della corrente nominale, con potere di interruzione di 50 KA completo di bobina di sgancio a 110Vcc. 220V, contatto ausiliare, relè elettronico tipo PR212/PD con funzioni L-S-I-G con unità di dialogo con uscita seriale RS485, in esecuzione fissa con terminali posteriori, mostrina, motorizzazione con blocco a lucchetti a 110Vcc., 2 commutatori ausiliari di segnalazione ON-OFF e commutatore ausiliario di segnalazione scattato relè, blocco a chiave, ogni onere ed accessorio. Per comando trafo 3-4.

-n.6 voltmetri digitali tipo IME da mm.72x72 con scala 0:500V, completi di protezione con sezionatori fusibile bipolari.

-n.6 amperometri digitali tipo IME da mm.72x72 con scala 0:1500A completi di riduttori amperometrici da sbarra da 1500/5A.

-n.2 interruttori magnetotermici tipo Sace S2S da 3x160A, R40:63A con potere di interruzione di 50KA, attacchi posteriori, per comando rifasamento fisso trasformatori.

-n.1 interruttore tipo ABB Sace S7D da 4x1600A, con potere di interruzione di 50 KA completo di bobina di sgancio a 110Vcc, contatto ausiliare, in esecuzione fissa con terminali posteriori, mostrina, blocco a chiave, ogni onere ed accessorio. Per congiuntore trafo n.3 - n.4.

-n.1 interruttore magnetotermico tipo ABB Sace S7S da 4x1250A, R1250, con potere di interruzione di 50 KA a 400V, corredato di serie di 4 contatti ausiliari in apertura e chiusura, sganciatori di sovracorrente a microprocessore PR212/P con funzioni protettive L-I, bobina di sgancio a 110Vcc, in esecuzione fissa con terminali posteriori orizzontali, corredato di morsettieria per collegamento dei circuiti ausiliari, mostrina, ogni onere ed accessorio. Per comando linea settore normale.

-n.2 interruttori magnetotermici tipo ABB Sace S7S da 4x1250A, R1250, con potere di interruzione di 50 KA a 400V, corredato di serie di 4 contatti ausiliari in apertura e chiusura, sganciatori di sovracorrente a microprocessore PR212/P con funzioni protettive L-I, bobina di sgancio a 110Vcc, in esecuzione fissa con terminali posteriori orizzontali,

corredato di morsettiera per collegamento dei circuiti ausiliari, mostrina, ogni onere ed accessorio. Per comando linea preferenziale rete gruppo con motorizzazione e blocco meccanico ed elettrico.

-n.1 interruttore magnetotermico tipo ABB Sace S5H da 3x400A, R400, regolabile fino al 60% della corrente nominale, con potere di interruzione di 65 KA, relè elettronico tipo PR211/P con funzioni L-D., in esecuzione fissa con terminali posteriori, mostrina, ogni onere ed accessorio. Per comando utenza rifasamento automatico.

-n.1 interruttore S2S da 4x160A, R40:63, 50KA per presenza tensione a G.E.

-n.1 riduttore amperometrico 1000/5A per comando quadro rifasamento automatico.

compreso connessioni interne eseguite con barratura in rame elettrolitico da 100x10 mm. e con conduttori tipo NO7V-K di sezione adeguata, canaline interpannelli in pvc, targhette indicatrici in metallo pantografato, numerazione dei conduttori, connessione al morsetto di terra di tutta la struttura, barra equipotenziale di terra, capocorda.

Gruppo di rifasamento automatico "Ducati Energia tipo NSLA 200 da 200 KVAR con elementi capacitivi a 450V e 5 batterie di condensatori (25+25+50+50+50 KVAR), costruito secondo le Norme CEI 17/13 AS/ANS e EN60831-1 riferito alle Norme sui condensatori, con le seguenti caratteristiche:

tensione nominale della rete di alimentazione 400V

frequenza nominale 50Hz

alimentazione trifase + terra

installazione per interno, a pavimento, in ambiente di cabina elettrica

ingresso cavi dall'alto

corrente nominale di c.to c.to =20KA

sovraccarichi in corrente e tensione come da CEI EN 60831-1.

struttura delle dimensioni di mm.1160x800x315, modulare realizzata in lamiera d'acciaio zincata dello spessore di 10/10 e 12/10 per le piastre di fissaggio dei componenti e di 20/10 per i montanti. I componenti interni saranno accessibili a ½ portella interbloccata con il sezionatore generale. La carpenteria esterna sarà in lamiera d'acciaio verniciata dello spessore di 12/10 e di colore RAL 7035.

il sezionatore tripolare da 630A, Icc 30KA, con blocco porta e del tipo a velocità indipendente da quella di manovra dell'operatore. I morsetti del sezionatore devono avere apposita calotta di protezione per i cavi d'ingresso.

dall'uscita del sezionatore la distribuzione deve essere fatta con sbarre di rame fissate alla struttura tramite supporti portasbarra capaci di reggere un Ico=50KA. Tutti i cablaggi devono essere realizzati con cavi del tipo NO7V-K.

ogni batteria di potenza \leq a 50 KVAR a 415V deve essere protetta con una terna di fusibili. Le terne di fusibili saranno montate sulle sbarre in uscita dal sezionatore. I fusibili saranno del tipo Diazed per montaggio su sbarre portacorrente.

i contattori saranno del tipo per comando di carichi capacitivi e con durata di vita minima di 100.000 manovre elettriche.

Saranno inseriti sulla linea di alimentazione delle batterie di condensatori e non all'interno del triangolo formato dagli elementi capacitivi monofase. I contattori devono interrompere tutte e tre le fasi e saranno dotati di un blocchetto trifase di contatti anticipati per l'inserzione dei dispositivi di limitazione della corrente all'inserzione. Tensione della bobina 220V, 50Hz.

condensatori realizzati da elementi capacitivi monofase collegati a triangolo. Gli elementi capacitivi sono realizzati in polipropilene metallizzato del tipo totalmente dry, in contenitore di alluminio il tutto riempito in resina per il bloccaggio e protezione dell'elemento. Fra l'elemento capacitivo e la resinatura sarà presente una camera d'aria per consentire ai gas sprigionati dal guasto di raggiungere agevolmente il dispositivo a sovrappressione. Ogni elemento capacitivo è dotato di dispositivo di protezione a sovrappressione, in grado di disattivare entrambi i collegamenti e di interrompere correnti di corto circuito fino a 10.000A qualunque sia la posizione di montaggio dell'elemento capacitivo. Gli elementi capacitivi sono omologati IMQ e conformi alle Norme CEI EN 60831-1/2, la tensione nominale sarà di 450V.

ogni batteria di condensatori è dotata di dispositivi di scarica atti a ridurre la tensione residua al di sotto del 10% della tensione nominale del condensatore in 20+25 sec. circa. Al fine di ottimizzare gli interventi di manutenzione, i dispositivi di scarica sono unificati e precisamente si deve utilizzare per ogni batteria di potenza uguale o inferiore a 50 KVAR a 415V, n.3 resistenze da 68 kohm, 4W ad ossido metallico. Le resistenze di scarica sono montate in modo fisso sugli elementi capacitivi.

regolatore automatico di potenza reattiva con 6 scalini di inserzione e la funzione è quella di inserire e disinserire automaticamente le batterie di condensatori al variare del carico affinché il $\cos\varphi$ dell'impianto sia mantenuto prossimo al valore impostato sul regolatore stesso. Il regolatore è a microprocessore a 8 bit in tecnologia HCMOS e ha le seguenti funzioni:

- alimentazione 400V, 50 Hz, logica di funzionamento 1:2:4, tempo di intervento 25 sec., autoadeguamento al verso di corrente proveniente dal TA, procedura per il controllo del corretto collegamento del TA, regolazione del C/K da 0,05 a 1, regolazione del $\cos\varphi$ da 0,8 induttivo a 0,9 capacitivo, comando manuale delle batterie in totale indipendenza della misura effettuata in linea, inibizione dei relè di uscita non impiegati, impostazione per il mantenimento delle batterie inserite manualmente per un tempo indeterminato, visualizzazione del $\cos\varphi$ di linea a ½ 8 led, leds per visualizzazione carico induttivo e capacitivo, led visualizzazione funzionamento in manuale, protezione da sovratensioni, protezione da sovratemperatura, allarme per mancato rifasamento, protezione da mancanza di tensione, relè remoto per la segnalazione a distanza dell'intervento delle protezioni, portata dei relè di comando dei contattori 10A, 250V, fornitura di riduttore sotto il generale Q.G. da 2000/5 A.

Sarà fornita la certificazione di collaudo in fabbrica.

Connessione tra quadro BT e quadro rifasamento, eseguite con conduttori in rame isolati con gomma EPR e guaina in pvc tipo FG7R 0,6-1Kv del tipo flessibile non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi a norme CEI 20-13 e 20-22 II con marchio IMQ, completi di capocorda, numerazione dei conduttori, individuazione delle fasi, allacci, barra in rame per attacco conduttori al trasformatore.

Della sezione di: (3x1x185) mmq.

Connessione di terra per quadro rifasamento e barra equipotenziale, eseguita con conduttori CEAT tipo NO7V-K isolato in pvc di colore giallo-verde, compresi morsetti, capocorda.

Della sezione di: 1x95 mmq.

gruppo soccorritore monofase con uscita a 110Vcc tipo SAL 2R1120 da 2000W con dimensioni di mm.570x1170x500, peso Kg.166, autonomia 2 ore, completo di batterie automatiche al piombo, completo di interruttori M.T. di comando e controllo, strumenti di lettura, misura e protezione, dato in opera entro locale cabina trasformazione per alimentazione bobine, motorizzazioni, sistemi di sgancio ecc., compreso inoltre i collegamenti elettrici eseguiti con conduttori tipo FG7OR della sezione di 3x6 mmq., allacci, fissaggio.

Pulsante di sgancio generale cabina MT-BT nuovo padiglione, dato in opera fissato a parete e compreso cartello di segnalazione, allacci, fissaggio.

Accessori d'uso per cabina MT.

- tappeto isolante con tensioni di prova a 50 Kv per celle MT – celle trafo – quadro BT alto cm.100.
- guanti isolanti, con cassetta di contenimento in pvc, adatti per tensioni fino a 24 Kv.
- cartelli ammonitori e di soccorso.

Rifasamento fisso per trasformatori, eseguito con n.3 elementi da 10 KVAR posti entro le celle trafo, comprese connessioni al quadro generale cabina con cavo 3F+T da 25 mmq. tipo FG7OR, allacci, fissaggio.

112. SISTEMA STATICO DI CONTINUITA'

GRUPPI UPS 60 KVA

Gruppo di continuità tipo Aros HT60 con ingresso trifase + neutro, frequenza ingresso da 45 a 65Hz, uscita trifase + neutro con by-pass statico + manuale per manutenzione, capacità di sovraccarico per 10 min. del 125%, tempo di commutazione "o" ms, potenza attiva a $\cos\varphi$ 0,8 48Kw, tensione trifase 400V+neutro con possibilità di selezione tra 380:415V, onda sinusoidale a frequenza di 50Hz +/- 0,5%, rendimento totale del sistema del 93%, rumorosità da 55 a 60dB ad 1 mt., norme di riferimento EN50091-1-1 e EMC EN 50091-2, possibilità di segnalazione remoto, interfaccia per gestione tipo RS 232/C, grado di protezione IP20, dimensioni mm.800x740x1400, dato in opera completo di armadio espansione autonomia fino a 60 minuti a pieno carico con 3 armadi delle dimensioni di mm.860x740x1400, peso totale batterie Kg.2670. Compresi allacci, collegamenti al quadro generale e al quadro gruppi di continuità, connessioni agli armadi espansione, eseguiti con conduttori tipo FG10OM1 da 3,5x70 mmq. + terra, Le caratteristiche costruttive e funzionali degli UPS dovranno essere in linea con lo stato dell'arte nel settore; in particolare:

dovranno essere dotati di punti di prova;
strumenti e segnalazioni che rendono agevole e rapida la manutenzione e la ricerca dei guasti degli apparati;
l'armadio sarà di robusta costruzione e sarà opportunamente trattato per resistere alla corrosione.

113. SISTEMA TV A CIRCUITO CHIUSO

La qualità dei materiali proposti deve essere classe professionale.

In fase di presentazione d' offerta ogni prodotto proposto dovrà essere corredato di scheda tecnica e di istruzioni di montaggio **in italiano**.

La ditta dovrà inoltre allegare uno schema di principio di funzionamento di quanto proposto.

Le apparecchiature proposte devono essere commercializzate da una singola marca con le seguenti caratteristiche:

- Funzionalità ed adattamento tra i vari sistemi che utilizzano materiali di una sola Marca.
- Ampia disponibilità di accessori e parti di ricambio.
- Rapporto qualità/prezzo favorevole.
- La possibilità, di permettere anche in un secondo momento, di integrare altre apparecchiature della stessa marca nell' impianto richiesto.

Inoltre la marca proposta deve avere nella regione Sardegna un CENTRO DI ASSISTENZA TECNICA AUTORIZZATO, dotato di:

- a) documentazione tecnica
- b) attrezzatura speciale
- c) strumentazione specifica
- d) ricambi originali e specifici
- e) Personale Tecnico qualificato ed addestrato per le apparecchiature professionali.

Detto Centro dovrà poter assistere i prodotti acquistati sia durante il **periodo di garanzia** che oltre.

Intendimenti

- Completare il sistema con 8 Telecamere, 5 versione da esterno e 3 da interno.
- Inserire un altro modulo rack di registrazione.
- Aggiungere dei monitor per la ripresa diretta delle Telecamere
- Ricablare la console rack esistente.

114. IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDIO

Scopo dell'impianto è individuare un focolaio di combustione nella fase iniziale così da rendere tempestivo l'intervento di spegnimento aumentandone al massimo l'efficacia.

La rapidità della segnalazione è strettamente legata alla qualità delle apparecchiature impiegate ed alla struttura del sistema preposto all'inoltro della segnalazione di allarme al posto di controllo.

Nel posto di controllo, vicino o decentralizzato, personale specializzato, supportato da informazioni chiare e tempestive, sarà in grado di prendere rapidamente le decisioni più opportune ed organizzare interventi appropriati e mirati.

In considerazione dell'importanza dell'edificio, nonché della sua destinazione, l'impianto di rivelazione incendio dovrà avere, sia per l'elevato valore degli apparati esistenti da proteggere che per la vitale funzione cui sono preposti nonché della presenza di personale nei locali, un'elevata affidabilità, verificata in base alla costanza nel tempo della sensibilità e rapidità d'intervento dei rivelatori e dell'assenza di allarmi intempestivi, indipendentemente dalle condizioni climatiche, sporcizia del rivelatore e disturbi elettrici.

L'analisi degli eventi dovrà quindi essere affidata ad un sistema di rivelazione incendi tradizionale a "soglia", ma con tecnica ad indirizzamento per permettere al personale di identificare in maniera inequivocabile il luogo dove si è innescato un focolaio di incendio. Le apparecchiature utilizzate dovranno essere costruite, progettate installate seguendo le normative VdS, VDE 0100,0800,0833.Parte 1 e Parte 2, EN 54 , UNI 9795.

Costituzione dell'impianto di rivelazione incendio

L'impianto di rivelazione incendio dovrà essere costituito dalle seguenti apparecchiature :

- centrale di rivelazione incendio a microprocessore con pannello operativo di gestione;
- rivelatori automatici di incendio indirizzati funzionanti secondo il principio ottico e termico;
- pulsanti di allarme manuale;
- pannelli ripetitori di allarme;
- avvisatori ottico-acustici;

La protezione dei locali dovrà essere realizzata con l'utilizzo di rivelatori ottici di fumo o rivelatori termovelocimetrici nei locali che presentano fumo o vapori in condizioni di normale esercizio (centrale termica, cucina, sala macchine).

L'impianto dovrà essere completato da pulsanti per allarme manuale posti presso le principali vie di fuga e cablati sulle stesse linee loops dei rivelatori automatici ma distinti sul display di centrale come tipo e gruppo di appartenenza secondo il dettato della norma UNI9795.

La centrale di rivelazione incendio dovrà essere in grado di ricevere e analizzare i segnali provenienti dai sensori e, in caso di allarme, di inviare gli eventuali comandi che fossero previsti dal programma (esempio chiusura porte tagliafuoco).

Tutte le apparecchiature periferiche appartenenti alla stessa linea dovranno essere collegate alla centrale tramite un doppino telefonico schermato e twistato e saranno in grado di farsi riconoscere dalla centrale che li interrogherà in successione rilevando il loro stato o impartendo i comandi.

La linea dovrà essere formata a loop (con una andata ed un ritorno) al fine di garantire il funzionamento del sistema anche in caso di interruzione del cavo.

Il numero massimo di apparecchiature collegabili tramite la stessa linea non dovrà essere superiore a 126 elementi liberamente scelti fra i seguenti :

- rivelatori automatici
- pulsanti automatici
- moduli di comando in/out

moduli con uscite open collectors

lampade indirizzate

Ogni linea loop potrà essere suddivisa in 32 gruppi logici (zone) con la possibilità di generare allarmi e comandi separati.

Le apparecchiature della stessa linea potranno essere attribuite liberamente da programma ad una delle 32 zone della linea.

Da software dovrà essere possibile qualsiasi variazione della suddivisione stabilita.

Gli organi di segnalazione e comando (ripetitori ottici, dispositivi di comando) dovranno essere attivati a fronte di eventi previsti da programma.

Componenti dell'impianto

Centrale di rivelazione

Per semplificare la ricerca di eventuali guasti, l'apparecchiatura di controllo e comando dell'intero sistema di rivelazione automatica di incendio, dovrà essere contenuta in un unico armadio: la modularità dei componenti contenuti consentirà di effettuare eventuali interventi di riparazione, sostituzione ed ampliamento dell'impianto in tempi estremamente brevi. Sarà possibile effettuare con estrema facilità e direttamente dalla tastiera del pannello operatore seguendo menu guidati e tasti funzione, tutte quelle operazioni di gestione del sistema e l'eventuale modifica dei testi di allarme associati agli elementi collegati.

Tramite P. C. portatile e programma di configurazione sarà possibile direttamente sul posto, modificare i parametri di correlazione e funzionamento del sistema.

La centrale di allarme dovrà gestire in forma modulare un minimo di 2 loops ed un massimo di 4.

Ad ogni loop sarà possibile collegare fino ad un massimo di 126 elementi, suddivisibili in 32 zone.

La centrale dovrà disporre inoltre di una funzione hardware per l'attivazione di linee di emergenza in caso di guasto al microprocessore di gestione del sistema garantendo così il pronto intervento di ripristino.

Al fine di garantire la corretta alimentazione della centrale e degli eventuali carichi esterni, la centrale potrà essere equipaggiata con alimentatori switching da 8 A.

All'interno dell'armadio della centrale sarà possibile l'alloggiamento di 2 batterie di massimo 12V 36Ah.

Sul display della centrale dovranno comparire in caso di allarme o guasto le seguenti informazioni in lingua italiana :

tipo di evento ed indicazione di eventuali allarmi in coda;

numero del rivelatore e del gruppo logico;

testo associato al rivelatore;

Funzioni principali

La centrale di rivelazione a microprocessore ad indirizzamento dovrà poter gestire un massimo di 504 elementi indirizzati (rivelatori automatici o manuali) suddivisi in 2 o 4 loops.

Ogni loop dovrà essere in grado di gestire un massimo di 126 elementi od in alternativa essere suddiviso in due circuiti a ramo di 63 elementi ognuno.

Gli elementi gestiti dal loop potranno essere indistintamente rivelatori automatici, manuali, moduli di input e moduli isolatori di linea. Il software di centrale dovrà permettere la definizione dei parametri di funzionamento per singolo ingresso, l'abbinamento per singola uscita, fasce temporali di funzionamento e la programmazione libera di un testo per il riconoscimento dell'elemento del loop.

La gestione risulta semplificata con l'utilizzo di tasti funzione abilitati da una chiave meccanica posta sul pannello stesso e da due livelli ulteriori di password di cui l'ultimo abilitato da chiave elettronica. Dovrà essere possibile la gestione di una stampante esterna.

La centrale nella versione base dovrà essere equipaggiata di :

- struttura metallica 600 x 600 x 200 mm. (h x l x p)

- pannello di controllo con tasti funzione e display retroilluminato 2 x 40 caratteri- scheda CPU equipaggiata per la gestione di :

2 loops

4 uscite monitorate

2 uscite RS422

1 uscita RS232

- unità di alimentazione con carico massimo esterno di 24 VDC 8A

La centrale dovrà essere certificata secondo le normative EN54 specifiche.

Dovrà essere prevista ed inclusa nella fornitura, anche l'interfaccia di comunicazione con il sistema di Supervisione e Controllo degli impianti tecnologici con protocollo documentato. Il protocollo permetterà la trasmissione / ricezione al Sistema dei punti sia fisici che virtuali presenti su ogni macchina.

Elementi della linea di rivelazione

Le seguenti caratteristiche dovranno essere comuni a tutti gli elementi del loop:

l'elemento del loop dovrà essere integrato direttamente nella linea di rivelazione indirizzata ;

tutti i collegamenti dovranno essere effettuati per mezzo di morsetti a vite ;
l'elemento del loop dovrà disporre sempre di morsetti di entrata e uscita in modo da poter essere collegati indistintamente in una linea a loop o a ramo. Ogni ingresso o uscita dovrà disporre di tre morsetti a vite destinati ai 2 fili della linea di rivelazione ed allo schermo; l'elemento del loop dovrà possedere un numero di identificazione codificabile che, trasmesso alla centrale, ne identificherà la propria funzione hardware;

I seguenti elementi, installati sul loop, comporranno il sistema:

la **Base Rivelatori** rappresenterà la connessione al loop per tutti i rivelatori automatici.

La Base Rivelatori dovrà essere alimentata direttamente dalla Linea di Rivelazione ed incorporerà il LED di segnalazione ed i morsetti per una eventuale segnalazione remota.

I rivelatori dovranno essere inseriti ad innesto nella base. La Base Rivelatori avrà un numero di identificazione proprio programmabile. Nel caso nessun rivelatore venisse inserito nella base, verrà trasmesso un numero di identificazione e si attiverà la segnalazione di rivelatore rimosso.

Rivelatori

I rivelatori saranno inseriti nella Base Rivelatori. Le connessioni dovranno essere effettuate utilizzando un connettore. Il LED di segnalazione del rivelatore, inserito nella Base Rivelatori, dovrà essere reso visibile sul rivelatore stesso da un sistema di fibra ottica.

Attraverso la Base Rivelatori, il rivelatore trasmetterà alla centrale il proprio numero di identificazione ed il valore analogico misurato.

La valutazione dei valori misurati dovrà essere effettuata dalla centrale.

Il Rivelatore ottico Dovrà essere conforme alla normativa europea DIN EN54-7 relativa ai rivelatori puntiformi.

Dovrà essere sensibile al fumo visibile. Il sensore dovrà rilevare e trasmettere per mezzo del loop di rivelazione, la segnalazione di allarme e dovrà essere identificato in modo semplice ed inequivocabile.

Dovrà essere equipaggiato con un LED di colore verde indicante il normale funzionamento, in caso di allarme il LED si illuminerà a luce fissa di colore rosso.

Il Rivelatore di Temperatura dovrà operare come una sonda di temperatura .

Dovrà essere conforme alle normative europea DIN EN54 parte 5 e 6 classe1

Dovrà essere equipaggiato con un LED di colore verde indicante il normale funzionamento, in caso di allarme il LED si illuminerà a luce fissa di colore rosso.

L'Avvisatore Manuale dovrà essere alimentato direttamente dalla Linea di Rivelazione.

L'attivazione sarà effettuata indirettamente dal rilascio del pulsante. Dovrà disporre di simboli internazionali stampati sulla custodia e dovrà essere in grado di trasmettere alla centrale i seguenti messaggi : Allarme, Allarme in stato di test, Non operativo.

L'isolatore per corto circuiti dovrà essere alimentato direttamente dalla linea di rilevazione. In caso di corto circuito il dispositivo deve provvedere ad isolare la linea nella tratta interessata garantendo il funzionamento della restante parte di loop. Dovrà essere previsto almeno ogni 30 elementi della linea.

il **Dispositivo I/O Monitorato** dovrà essere in grado di operare come elemento di controllo di una uscita monitorata o come elemento di controllo di un ingresso monitorato. La definizione del modo operativo sarà definita tramite ponticelli codificati posti sull'unità stessa.

Quando il dispositivo è programmato nella funzione di uscita, dovrà essere disponibile una linea controllata per comandare dispositivi esterni. L'attivazione dell'uscita sarà controllata direttamente dal software di sistema. I messaggi trasmessi alla centrale saranno : Uscita attiva, Guasto e Non operativo. capacità batterie interne 2 x 12V 40Ah

In caso di programmazione come dispositivo di ingresso, dovrà poter essere interfacciato ad un ingresso su linea controllata.

Lo stato dell'ingresso dovrà essere valutato dalla centrale. Dovrà essere inoltre disponibile in questa configurazione una uscita non monitorata. Il dispositivo I/O Monitorato non sarà in grado in forma autonoma di effettuare attivazioni dirette (ad es. attivare l'uscita in caso di commutazione dell'ingresso) e pertanto tutte le funzioni di gestione dovranno essere programmate sul software di sistema. I messaggi trasmessi alla centrale saranno : Ingresso attivo, Guasto o Non operativo.

Sirena piezoelettrica con lampeggiatore xeno

Segnalatore ottico acustico progettato per l'installazione in interni. Fornisce un suono potente associato alla segnalazione ottica dell'allarme.

Alimentazione 24 Vcc. (consumo 200 mA). Livello sonoro 110 dB a 1 mt.

Frequenza lampeggio = 60/min.

530.088 Batteria ermetica al Pb. 12V - 24Ah

Dispositivi esterni

Il sistema dovrà disporre di almeno 2 uscite seriali configurabili sia in modalità RS232 che RS422.

Tutte le uscite dovranno operare in modalità full-duplex (linee di ricezione e trasmissione separate).

Ad ogni porta seriale potranno essere collegati i seguenti dispositivi :

stampanti esterne;
pannelli di controllo remoti;
moduli di segnalazione (uscite open collectors);

115. SISTEMI DI SUPERVISIONE.

CENTRALE LOOP 500

Sono installati i seguenti moduli:

- scheda centrale
- alimentatore
- scheda madre per loop 1e2

Il computer centrale controlla gli altri processori del sistema, l'alimentazione e le entrate e le uscite attraverso il pannello operativo. La scheda centrale dispone di 4 uscite monitorate e due non monitorate e due non monitorate, più connessioni per la scheda relè, di espansione e per il modulo uscite di allarme controllate.

Sono inoltre fornite due linee di controllo monitorate secondo standard VDE 0833 Parte 2 per la attivazione parallela di uscite di allarme del loop. Con il numero massimo di elementi collegati il loop può raggiungere la lunghezza di 1.000mt. Sono previste due interfacce RS422/RS285 e una RS232 per il collegamento con una stampante esterna.

116. INTRODUZIONE

Un sistema di comunicazione e segnalazione ospedaliera deve garantire una efficiente gestione delle chiamate di reparto, tranquillizzando i degenti con la dotazione di dispositivi semplici e razionali e di sicura funzionalità.

Tali prerogative sono indispensabili per la scelta del sistema da adottare in quanto velocizzano il lavoro del personale infermieristico, ma soprattutto assicurano una effettiva efficienza del servizio di comunicazione e segnalazione di reparto.

Il sistema deve corrispondere alle normative DIN 41050 parti 1 e 2 in conformità agli standard vigenti per i sistemi di segnalazione con dialogo a due vie (bicanale) e deve essere conforme alle DIN57834 e alle VDE 0834 parte II, deve inoltre soddisfare le norme relative alla compatibilità elettromagnetica (EMV) EN 55022 e EN 50082.

Deve inoltre corrispondere ai seguenti parametri di sicurezza:

- ☒ autocontrollo dei cavi di collegamento e delle apparecchiature periferiche del sistema
- ☒ inoltro della chiamata, dopo un tempo predefinito tramite il software del sistema, in caso di non risposta del posto principale ad un posto secondario
- ☒ inoltro della chiamata di emergenza a tutti i reparti abbinati
- ☒ memorizzazione della chiamata in caso di guasto della rete di alimentazione del sistema
- ☒ segnalazione di tutti i guasti che si possono verificare sull'impianto
- ☒ funzionamento di emergenza in caso di guasto dell'unità di reparto

Il sistema deve essere a configurazione modulare e flessibile, cioè a secondo delle esigenze correnti o future della struttura, deve poter essere programmato indifferentemente per la gestione centralizzata, decentralizzata o mista senza modificare le elettroniche di comando o il cablaggio.

117. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

La configurazione dell'impianto prevede una postazioni infermiera, dalla quale sia possibile gestire tutte le funzioni dell'impianto in ogni momento.

Gli ospiti dovranno avere la possibilità di chiamata tramite tastiere pensili e tasti inseriti sui terminali di camera .

Il terminale di comunicazione deve essere in tecnica a microprocessore e deve permettere la gestione di tutta la stanza.

Al terminale verranno collegate le linee dei letti e dei WC annessi alla stanza. Il terminale deve comprendere, inoltre, un altoparlante, un microfono e un amplificatore regolabile per l'adattamento della fonica nella stanza. Il terminale di camera deve permettere il colloquio bicanale (due vie contemporaneamente) tra il paziente e l'infermiera.

I terminali dovranno essere collegati tra di loro con una linea bus derivata da una centrale di gestione.

Postazione principale di colloquio

La postazione è composta da una tastiera da tavolo in ABS per la gestione di tutte le funzioni del sistema elaborazione delle chiamate e collegamento fonico con le camere di degenza. La tastiera è dotata di un display alfanumerico a cristalli liquidi due righe per 24 caratteri ognuna e da dieci tasti per funzioni operative.

Sul display dovrà essere possibile visualizzare inoltre:

- Visualizzazione collettiva di ogni reparto
- Campi di dialogo e di informazione
- Menù guidato tramite i tasti funzione

Il menù di guida deve poter facilitare le operazioni delle infermiere per permettere una veloce evasione delle chiamate e delle altre funzioni più avanti descritte.

Terminale di camera

Il terminale di camera dovrà avere la possibilità di essere montato sopra parete senza scatole da incasso sia in modo orizzontale che verticale. I collegamenti dovranno avvenire senza l'ausilio di cacciaviti od altri attrezzi in modo da velocizzare il montaggio ed in futuro la manutenzione.

Il terminale sarà composto da moduli con una superficie ergonomica, liberamente combinabili:

Il modulo di servizio dovrà comprendere i tasti di chiamata ed annullamento e presenza (due presenze); il modulo altoparlante dovrà, oltre all'altoparlante, comprendere una segnalazione luminosa indicante l'attivazione del colloquio.

I tasti di ogni modulo dovranno essere facilmente identificati e segnalati tramite colori diversi e simboli internazionali.

Modulo altoparlante

Dovrà permettere il colloquio tra infermiere e infermiere/paziente. Verrà utilizzato anche per gli annunci generali e l'ascolto di programmi radio.

Modulo display

Il modulo display permette all'infermiera presente in una stanza di ricevere le chiamate da altre stanze e di vederle visualizzate in chiaro sul display retroilluminato.

Il tasto grigio con il simbolo ? dovrà permettere all'infermiera di mettersi in contatto fonico bicanale con il paziente chiamante. La pressione dello stesso tasto alla fine del colloquio dovrà permettere l'annullamento della chiamata.

Il tasto grigio centrale dovrà permettere la funzione di richiamo delle chiamate in corso se è più di una. Il terzo tasto grigio dovrà essere utilizzato per «memorizzare una chiamata».

Con questo modulo dovrà essere presente la funzione di ricerca di una collega che ha segnalato la sua presenza più vicina con la quale, in modo automatico, l'infermiera si vuole mettere in contatto fonico bicanale.

Modulo di servizio

Il tasto rosso con il simbolo dell'infermiera dovrà permettere normalmente una chiamata paziente, in collegamento con la presenza diventerà una chiamata di soccorso.

Il tasto rosso con il simbolo di chiamata personale dovrà permettere al personale di reparto di chiamare direttamente l'infermiera al posto principale.

Il tasto rosso con il simbolo del medico dovrà attivare una chiamata medico collegamento.

I tasti verde e giallo dovranno permettere due diverse categorie di presenza, : 1. infermiera, 2. medico.

118. FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI COMUNICAZIONE

A prescindere dalla configurazione della postazione di gestione delle chiamate, queste ultime devono essere ricevute, valutate, memorizzate ed evase con l'aiuto di soli 10 tasti funzione per facilitare al massimo lo svolgimento delle operazioni.

Ad ogni posto letto deve essere previsto un set di chiamata composto da una tastiera e da una unità pensile che permetta al paziente di emettere una chiamata.

Chiamata paziente

Avviene premendo il tasto rosso dell'apparecchio di servizio al letto o da altro dispositivo di chiamata. Il settore rosso della lampada di chiamata camera e l'eventuale lampada di gruppo si illuminano.

Dal posto principale di colloquio, sollevando la cornetta, ci si mette in collegamento fonico con il paziente. L'infermiera dopo aver parlato, può annullare la chiamata o metterla in memoria per parlare con eventuali altri pazienti che nel frattempo avessero chiamato. L'annullamento può essere effettuato sia dal posto principale che dalla camera. Sul display o monitor viene visualizzato il tipo di chiamata.

Ripetizione della chiamata

Chiamate già emesse ma ancora in attesa di evasione da parte del personale possono essere sollecitate dal paziente in qualsiasi momento ripremendo il tasto di chiamata.

Chiamata di soccorso infermiera

Se un'infermiera è presente in una camera e lo ha segnalato con il tasto di presenza, agendo su un qualsiasi tasto di chiamata invia una "chiamata di emergenza infermiera". Le lampade incorporate nei tasti così come il campo rosso della lampada di camera e l'eventuale lampada di reparto lampeggiano. Nei posti dove è stata segnalata una presenza risuona una segnalazione acustica.

Con il tasto di risposta viene realizzato il collegamento fonico bicanale con la camera. La chiamata può essere annullata solo dalla camera. Sul display o monitor compare questo tipo di chiamata.

Chiamata riservata al personale

Può essere fatta solamente con presenza inserita, agendo sul tasto rosso di chiamata personale. Si illumina la lampada verde di camera e sul posto di principale risuona una segnalazione acustica. Da questo posto si può chiedere il motivo della chiamata e annullare o farlo fare dalla camera. Sul display o monitor compare questa chiamata.

Chiamata da WC annessi alle camere

Viene emessa attivando il tasto a tirante di questo locale. Si illumina la lampada di controllo sulla combinazione a tirante ed il settore giallo della lampada di camera e di reparto. Nel posto principale risuona una segnalazione acustica e compare sul display o monitor la relativa indicazione. L'annullamento è previsto da apposita tastiera in loco.

Chiamata bagni assistiti

La chiamata viene emessa attivando tasti a tirante. Le segnalazioni fuori porta avvengono come descritto per la chiamata WC. Le chiamate provenienti da questi locali sono senza colloquio. Sul display o monitor appaiono le indicazioni relative. L'annullamento si può effettuare solo dal luogo di chiamata.

119. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Indicazioni ottiche

Le chiamate e le presenze devono essere indicate nei corridoi con lampade di segnalazione che mostrano gli stati con colori internazionali:

presenza luce verde

chiamata WC luce gialla

chiamata paziente luce rossa

chiamata di soccorso - infermiera - medico luce rossa lampeggiante con luce verde fissa

chiamata diagnostica luce rossa lampeggiante

chiamata per disinnesto unità paziente luce rossa

chiamata riservata personale luce verde

chiamata telefonica luce gialla

allarme cuore luce rossa oscillante

Segnalazioni acustiche

Le segnalazioni acustiche dovranno essere inviate dal sistema alle postazioni principali presidiate e alle camere con inserita la presenza:

alla postazione principale: - chiamata telefonica nessun segnale

- chiamata paziente, guasto 3 doppi toni alla distanza di 30"

- chiamata di soccorso 3 toni ripetuti

nelle camere con presenza: - chiamata telefonica 1 tono, ripetuto ogni 20"

- chiamata paziente, guasto 2 toni, ripetuto ogni 20"

chiamata di soccorso tono oscillante (1x2")

Evasione delle chiamate

Le chiamate dovranno poter essere gestite da un posto centralizzato e da una postazione secondaria di colloquio sul piano.

Forma di organizzazione Evasione della chiamata

Centralizzata Postazione centralizzata

Decentralizzata in funzionamento sottogruppi Postazione secondaria di piano

Possibilità di colloquio

In relazione al tipo di chiamata, deve esistere la possibilità di stabilire un colloquio tra la postazione principale e la camera.

Il colloquio avverrà nella stanza tramite il terminale di camera.

Chiamata con collegamento fonico Chiamata senza collegamento fonico

Chiamata personale Guasto

Chiamata paziente Chiamata WC

Chiamata di soccorso infermiera Allarme incendio

Chiamata medico

Allarme cuore

Annullamento chiamata

Una chiamata con possibilità di colloquio deve poter essere annullata dopo aver effettuato il collegamento fonico tramite il posizionamento della cornetta telefonica sul supporto, oppure sul terminale tramite la pressione del tasto

Risposta

Le chiamate di soccorso e dai WC verranno automaticamente memorizzate e dovranno poter essere annullate sul posto tramite il tasto di presenza.

Memorizzazione

Una chiamata deve poter essere memorizzata. Questo è possibile sulla postazione principale di reparto e sul terminale di camera premendo il tasto **Memo**. La funzione di memorizzazione illumina, all'esterno della camera da dove è stata emessa la chiamata, il campo luminoso verde a luce oscillante.

L'annullamento della chiamata dovrà avvenire tramite la pressione del tasto di presenza nella camera.

Se dopo un certo tempo limite definito, non viene annullata la memorizzazione, verrà emessa nuovamente una chiamata.

Ricerca

Con la funzione **Memo** esiste anche un'altra funzione definita **Ricerca**. Questa funzione deve essere effettuata dalla postazione principale e consiste nel mettere in comunicazione l'operatrice della postazione con l'infermiera presente nella camera più vicina a quella che ha chiamato.

Questa operazione può essere ripetuta più volte.

Trasmissione della chiamata

Se non è inserita la presenza sulla postazione principale di reparto, il segnale acustico della chiamata deve venire trasmesso a tutte le camere con una presenza inserita.

Se c'è la presenza inserita sulla postazione principale di reparto non avviene nessuna trasmissione del segnale se non dopo un tempo limite programmabile, durante il quale la chiamata non è stata evasa.

Messaggio in una camera

Dalla postazione principale di reparto deve essere possibile effettuare un messaggio ad una camera. Nella camera risuona un segnale acustico di avviso. Tramite questa operazione non è possibile ascoltare il paziente in camera, se il paziente non effettua una chiamata o se nella stanza non è stato premuto un tasto di presenza.

Messaggio generale

Dalla postazione principale dev'essere possibile effettuare un messaggio generale scegliendo tra queste opzioni:

Solamente alle camere di degenza.

Solamente alle stanze di lavoro.

Solamente alle camere con presenza.

Solamente nei corridoi.

In tutti i locali.

Stampante

Tramite una porta seriale della centrale di gestione deve essere possibile collegare una stampante per la registrazione degli eventi del reparto.

Vengono registrati i seguenti eventi:

Presenze.

Chiamate di soccorso.

Chiamate in corso.

Chiamate memorizzate.

Guasti e segnalazioni (allarme incendio).

Valore della chiamata

Con questa funzione si deve poter attribuire ad una chiamata paziente una più alta priorità. Esiste la possibilità di attribuire la priorità alla camera o ad un singolo posto letto. Il valore può essere suddiviso in 3 livelli di priorità.

Tecnica circuitale e montaggio

L'installazione ed il montaggio delle apparecchiature del sistema devono essere eseguiti in conformità con le Norme VDE 0834 tecnica degli impianti di segnalazione.

DIN 41050 tecnica della segnalazione.

I cavi utilizzati per realizzare l'impianto sono i seguenti:

- Cavo telefonico schermato 4x2x0, 6 per la linea BUS

Cavo 2x2, 5 mmq (anche unipolare) per l'alimentazione.

120. STAZIONE RISPOSTA, VERSIONE 1 (CON DISPLAY, FUNZ. OPERATIVE)

Unità da tavolo con custodia in ABS per la segnalazione sia acustica che luminosa degli eventi, di tutte le funzioni del sistema, elaborazione delle chiamate e collegamento con sistemi di intercomunicazione del medifon 2010, con display a cristalli liquidi, pulsanti con funzioni operative e di comunicazione (etichettati con simboli) tastiera numerica, cornetta e 3m. di cavo con connettore a 25 poli per il collegamento all'unità 140.281.

121. UNITÀ CENTRALE DI REPARTO (TIPO ZETTLER)

Unità di controllo e gestione fino ad un max di 120 camere di un solo reparto con integrazione software (EPROM) e collegamenti per la configurazione standard linea trasferimento dati, set stazione di risposta, uscite ed entrate parallele ed alimentatore, in contenitore lamierino d'acciaio, per il controllo delle operazioni funzionali, del traffico dati, delle comunicazioni e delle funzioni del sistema.

COMPRENDE:

- 1 - scheda principale con il software operativo (EPROM) e 10 slots per interfacce e schede circuiti
- 1 - interfacce con collegamento per il set stazione di risposta
- 1 - interfaccia con collegamento al bus di camera
- 1 - scheda di alimentazione 5v/2A con collegamento per alimentatore
- 1 - scheda di preannuncio sonoro bitonale
- 1 - scheda input/output parallele
per chiamate telefoniche,
chiamate da sistema remoto,
chiamate emergenza da sistema remoto
chiamate emergenza esterna
display con presenza
gruppo luci di segnalazione
segnalazione guasti
segnalazione guasto camera
chiamata manuale)
chiamata emergenza1 (contatti flottanti
chiamata emergenza2)

122. TERMINALE CAMERA KT CON COLLOQUIO SECONDARIO E DISPLAY

Terminale di comunicazione composto da 3 moduli (altoparlante, display e microfono), dotato di 8 tasti con colloquio secondario, 1a e 2a presenza chiamata infermiera, chiamata staff e chiamata medico.

Montabile in esterno o ad incasso sia in orizzontale che in verticale.

Visualizzazione delle chiamate sul display in chiaro e per esteso, in italiano.

Chiamata diagnostica (ad es. allarme) e possibile collegamento con centrale di rivelazione incendio(opzionale).

Funzione di scrolling e di memorizzazione per la gestione delle chiamate in attesa.

123. APPARECCHIO DI CHIAMATE A PERELLA MULTIPLA, 6 POLI, 1 TASTO PER LA LUCE

Per connessione con unità di collegamento a 6 poli, per chiamata paziente e accensione e spegnimento luce, in contenitore plastico bianco perla, simile a RAL 1013, con 3m. di cavo e connettore, 6 poli, verde.

DATI E CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni(lxhxp) 34x101x29mm
Tasti con simboli incisi

COMPONENTI DEL PCB:

- 1 TASTO CHIAMATA rosso, incassato per evitare chiamate involontarie, impugnatura ergonomica, con contatto integrato
- 1 luce di tranquillizzazione, bianca
- 1 tasto luce, giallo, oscillante, per operazioni ad una tensione di 24VDC da un alimentatore separatore

124. DISPOSITIVO SORVEGLIANZA "DORMON" VERSIONE DA TAVOLO

Unità da tavolo per inserimento nella morsetteria a 6 poli, per chiamate con acustica, in custodia plastificata bianco perla simile a RAL 1013, con cavo 230 VAC, cavo di connessione 1,5 con connettore 1,5m. con connettore a 6 poli, verde.

DATI E CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni(lxhxp) 90x150x55mm
Elementi operativi con simboli incisi

COMPRENDE:

- 1 microfono amplificato
- 1 dispositivo di controllo della soglia di sensibilità
- 1 dispositivo di controllo del ritardo di inserimento
- 1 LED di indicazione "chiamata inviata"

- 1 interruttore ON/OFF
- 1 LED di indicazione ON/OFF

125. APPARECCHIO DI CHIAMATE A PERELLA MULTIPLA, 28 POLI, 1 TASTO PER LA LUCE

Da inserire in un connettore a 28 poli, per chiamate dalla camera o dal letto, con accensione luce, in custodia plastica bianco perla simile RAL 1013, con 2 m. di cavo e connettore a 28 poli.

DATI E CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni(lxhxp) 34x101x29mm
Tasti con simboli incisi

COMPONENTI DEL PCB:

- 1 TASTO CHIAMATA rosso, incassato per evitare chiamate involontarie, impugnatura ergonomica, con contatto integrato
- 1 luce di tranquillizzazione, bianca
- 1 tasto luce, giallo, oscillante, per operazioni ad una tensione di 24VDC da un alimentatore separatore

126. COMBINAZIONE CHIAMATA PAZIENTE

Per montaggio incassato in scatola di commutazione, con piastra frontale 80x80 mm. colore bianco perla simile a RAL 1013, con fissaggio a scatto e tasti con simboli incisi.

COMPONENTI DEL PCB:

tasto CHIAMATA, rosso (chiamata paziente) con lampada di tranquillizzazione
unità di collegamento, 6 poli, verde per:

- apparecchio di chiamata a parallela 110.050, 110.051, 110.052
- apparecchio di chiamata a parallela multipla 093.302
- dispositivo di sorveglianza Dormophon 110.055

morsetteria di raccordo a 6 poli
cornice per montaggio ad incasso
resistenza terminale per il controllo della linea chiamata

CONNETTORE 4/6/28 Poli- Rosa

Per camere con colloquio esterno o con colloquio al letto, per installazione in scatola ad incasso E2 con piastra frontale 89x145mm., in materiale termoplastico, colore bianco perla simile al RAL 1013, fissaggio a scatto, con simboli per chiamata e monitoraggio.

COMPONENTI DEL PCB:

unità di collegamento, 28 poli, per:

- apparecchio di chiamata paziente (tutti i tipi)
- apparecchio di chiamata a parallela multipla 093.303, 093.308
- apparecchio di chiamata pneumatica 093.304

- 1 unità di collegamento, 6 poli, verde, per
 - apparecchio di chiamata a perella 110.050, 110.051, 110.052
 - apparecchio di chiamata a parallela multipla 093.302
 - dispositivo di sorveglianza Dormophon 110.055
- 1 unità di collegamento monitoraggio, 4 poli, rosa per l' unità di monitoraggio paziente
- 1 elettronica per il controllo spina scollegata
- 2 morsetterie di raccordo a 12 poli
- 1 morsetteria di raccordo a 12 poli
- 1 resistenza terminale per il controllo della linea chiamata
il colloquio amplificato o riservato al letto è disponibile con gli apparecchi chiamata paziente 093.323 e 063.3300
Sono disponibili simboli autoadesivi per il monitoraggio in orizzontale in travi testatetto della combinazione 092.4210.

127. APPAR. MULTIFUNZIONALE POSSIBILITA' DI COLLOQUIO E CONTROLLO TV

Per colloquio discreto o conversazione a due vie (controllo del volume automatico della voce collegamento con un magnete di prossimità nella staffa di supporto a muro), per inserimento nell' unità di collegamento a 28 poli per

chiamata paziente, ricezione audio per radio e televisione, selezione canali TV, comandi per due luci, con cavo m.2 e connessione, spina 28 poli, in custodia di plastica. L' esclusivo ascolto in cuffia dei programmi radio/TV consente di non disturbare altri pazienti.

128. LUCI SEGNALAZIONI CAMERA- 3 FRUTTI

Per camere senza colloquio, con identificazione della camera da letto, per la segnalazione di chiamate e presenza in corridoio, da installare nella scatola da incasso E1

Comprende:

base quadrata di plastica

copertura luce, trapezoidale di plastica opalescente

3 sezioni illuminate con portalamпада

elemento di controllo elettronica fornito di:

circuiti per chiamata paziente, spina disinserita e chiamata diagnostica per indicazione letto alle stazioni di risposta

1 circuito per chiamata WC

1 circuito per chiamata medico

DATI E CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni (lxhxp) 90x90x47mm.

CONNETTORE A ZOCCOLO, 3 POLI

Per chiamata luminosa per collegamento alla chiamata WC o alle linee in camere a 2-4 posti letto con elettronica in camere senza colloquio.

SET TERMINALI

Da utilizzare nelle lampade di segnalazione con elettronica

COMPRENDE:

1 morsetterie di raccordo ciascuna con 11 connettori

LAMPADA DI SEGNALAZIONE CAMERA AD 1 LUCE

Per segnalazione di una funzione nel corridoio, in scatola montaggio E1.

COMPRENDE:

basetta in plastica quadrata

coppetta trapezoidale di plastica opalescente

porta-lampada

DATI E CARATTERISTICHE TECNICHE:

Dimensioni (lxhxp) 90x90x47mm

LAMPADA DI SEGNALAZIONE A DUE LUCI

Per segnalazione di due funzioni nel corridoio, in scatola di montaggio E1.

COMPRENDE:

basetta in plastica quadrata

coppetta trapezoidale di plastica opalescente

porta-lampada

DATI E CARATTERISTICHE TECNICHE:

Dimensioni (lxhxp) 90x90x47mm

LAMPADA DI SEGNALAZIONE A TRE LUCI

Per segnalazione di due funzioni nel corridoio, in scatola di montaggio E1.

COMPRENDE:

basetta in plastica quadrata

coppetta trapezoidale di plastica opalescente

3 porta-lampada

DATI E CARATTERISTICHE TECNICHE:

Dimensioni (lxhxp) 90x90x47mm

129. RETE TELEMATICA A FIBRE OTTICHE

- Descrizione del sistema e Architettura Della Soluzione

Descrizione Rete

L'impianto Trasmissione dati nel nuovo blocco dovrà essere realizzato mediante l'utilizzo di un cablaggio per la distribuzione delle linee di utenza, seguendo i parametri e le caratteristiche dei materiali ed apparati utilizzati per la rete preesistente dei primi 5 "blocchi" garantendo così la massima flessibilità ed apertura a tutti i tipi di tecnologia trasmissiva (come da descrizione nei capitoli precedenti).

Trattandosi di un'azienda ospedaliera sarà importante non sottovalutare la «criticità» della rete e quindi dovranno essere privilegiati i criteri di sicurezza, velocità, flessibilità della rete.

Lo scopo di questo progetto, è quello di realizzare una rete dati ad alta velocità, in grado di supportare i protocolli di trasmissione più diffusi e che risponda agli standard attuali, dettati dagli enti internazionali che regolano le norme nel campo dell'internetworking.

La rete in oggetto, servirà alla connessione dei clients, distribuiti anche nel «blocco» nuovo, con i servers situati presso il CED. La connessione dei due blocchi allo switch centrale (centro stella), dovrà avvenire attraverso un backbone ATM OC-12a 622Mbps., con link ATM di backup a 155Mbps., con topologia a stella. In ogni blocco si prevede la presenza di uno switch di building, al quale si collegano gli switches di piano, attraverso dei links ATM a 155Mbps ridondati.

Dall'analisi di quanto precedentemente scritto, si identificano tre livelli di connessione:

Dorsali verticali tra gli switches di building e lo switch «Centro Stella»

Dorsale verticali tra gli switches di building e gli switches di piano

Collegamento degli utenti agli switches di distribuzione

Tutti gli switches previsti in questo progetto, dovranno essere in grado di provvedere anche alla connessione degli utenti, attraverso dei link dedicati a 10/100Mbps (10BaseT/100BaseTX). La distribuzione degli utenti, avverrà attraverso una infrastruttura passiva, che si basa su cablaggi strutturati, che dovranno essere realizzati con cavo in esecuzione UTP di Categoria 5 o superiore certificata. Le dorsali ottiche verticali, verranno realizzate con cavi in fibra Multimodale.

-Switch Centro Stella

In questo progetto, è già installato e funzionante uno switch centrale, che realizza un collapsed backbone in ATM a 622Mbps (OC-12), al quale vengano collegati gli switches di distribuzione esistenti, dislocati nei diversi blocchi (building). Inoltre tale apparato centrale provvede anche alla connessione degli switches di piano esistenti nel «blocco» in cui è situato ed alla connessione degli utenti attraverso il cablaggio strutturato. L'apparato che è adibito come Centro Stella, dovrà essere implementato di quelle schede CPU ed interfaccia per la gestione ottimale degli ulteriori link primari in ATM a 622Mbps (OC-12), di back-up a 155Mbps (OC-3) per collegare i due nuovi Switches di Building espandendo e mantenendo così la stessa architettura di base già realizzata.

- Switch di Building

Gli switches di building verranno collegati allo switch centrale, attraverso delle dorsali verticali a 622Mbps, più un link ATM a 155Mbps di Backup (ridondato). Inoltre dovranno provvedere alla connessione degli switches di piano attraverso due links per ciascuno switch ATM a 155Mbps e della connessione degli utenti di piano. Il secondo link ATM viene previsto come ridondanza.

L'apparato che verrà adibito come Switch di building, dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

Dovrà avere una modularità di 10 slot (si dovrà prevedere almeno 1 slot libero per future espansioni)

Possibilità di Ridondanza della CPU

Ridondanza dell'alimentatore

Possibilità di integrare le tecnologie: ATM, Ethernet, FastEthernet e GigabitEthernet,

Una capacità totale di switching di 10Gbps, non bloccante e a bassa latenza.

Fornire minimo di 1 porte OC-12 a 622Mbps MMF (fino ad un massimo di 15)

Fornire minimo di 5 porte OC-3 a 155Mbps MMF (fino ad un massimo di 63)

Supporto dell'interfaccia standard OC-48

Fornire un minimo di 80 porte RJ45 10/100Mbps auto negozianti

Supporto dei servizi LANE 1.0 e 2.0

Possibilità di operare come puro switch di WAN, di LAN o in configurazione mista

Supporto delle funzioni avanzate di traffic management: Explicit Rate ABR, traffic shaping, Early e Discard parziale e class-based queuing

Supporto degli standard PNNI

Supporto dei protocolli di management SNMP e RMON per porta (9 gruppi per porta Ethernet).

Supporto degli standard IEE802.1Q e IEEE802.1p

Port Mirroring

Possibilità di creare Vlan per: MAC, Porta e protocollo

- Switch di piano

Gli switches di piano verranno collegati allo switch di building, attraverso delle dorsali verticali a 155Mbps, più un link ATM a 155Mbps di Backup (ridondato). Per tanto tutti gli apparati sono equipaggiati con una o più porte di uplink a 155Mbps (OC3). Inoltre dovranno provvedere alla connessione degli utenti di piano attraverso il cablaggio strutturato.

L'apparato che verrà adibito come Switch di piano, dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Dovrà avere una modularità di 5 slot (di cui uno dovrà essere libero per future espansioni)
- Ridondanza dell'alimentatore
- Backplane passivo
- Possibilità di integrare le tecnologie: ATM, Ethernet, FastEthernet e GigabitEthernet, FDDI e WAN
- Una capacità totale di switching 2.000.000pps ASIC based.
- Fornire minimo di 2 porte OC-3 a 155Mbps
- Fornire un minimo di 80 porte RJ45 10/100Mbps auto negozianti
- Supporto dei servizi LANE 1.0 e 2.0
- Possibilità di operare come puro switch di WAN, di LAN o in configurazione mista
- Supporto dei protocolli di management SNMP e RMON per porta (9 gruppi per porta Ethernet).
- Supporto degli standard IEE802.1Q e IEEE802.1p
- Port Mirroring
- Possibilità di creare Vlan per: MAC, Porta e protocollo

Inoltre i moduli utilizzati nelle varie topologie di switches, dovranno essere intercambiabili fra loro, fornendo la massima flessibilità e scalabilità

- Cavo fibra ottica

Il cavo in fibra ottica a 24 fibre è concepito per essere installato in tubazioni, canaline, sotto pavimento sopraelevato o in controsoffitto per la installazione da esterno. E' realizzato con guaina termoplastica antifiama LSOH conforme alle norme CEI 20-22/III ed a bassa emissione di gas tossici e fumi opachi secondo norme CEI 20-37/I-II-III. Le fibre sono posizionate all'interno di un tubetto PBTB tamponato con GEL antiumidità, silicico, autoimpregnante igroscopico non propagante l'incendio, con armatura antiriduttore non metallica.

- Cablaggio orizzontale

Il cablaggio orizzontale di piano, dall'armadio di piano fino alle singole utenze, deve essere realizzato con cavi di rame bilanciati a 4 coppie intrecciate di categoria 5 o superiore certificata e con impedenza caratteristica di 100 ohm.

130. IMPIANTO TV CENTRALIZZATO

Impianto centralizzato per ricezione TV dei canali nazionali e canali digitali da satelliti, composto da punti presa tipo Ticino Light Tech o similare completi di scatole da incasso telaio e mostrina in alluminio pressofuso a colore a scelta della D.L., cavo coassiale a basse perdite tipo Sat entro tubazione in pvc pesante del diametro di mm.25, scatole di derivazione e comprensivo inoltre delle seguenti apparecchiature:

- n.1 antenna L.B VHF/banda 3-6 elementi
- n.1 antenna parabolica in alluminio
- n.1 convertitore universale 4 uscite con VCR
- n.1 antenna UHF direttiva L.B.-42elementi
- n.20 amplificatori selettivi 21-33
- n.7 ricevitori digitali
- n.1 alimentatore
- n.1 programmatore universale
- n.1 partitore di linea

Il tutto in opera compreso materiale di cablaggio.

131. SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO IMPIANTI

INTEGRAZIONE E AMPLIAMENTO SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO IMPIANTI

Introduzione

Scopo di questa relazione è quello di fornire una descrizione riguardante l'integrazione e l'ampliamento del sistema di Building Automation da installare nel nuovo edificio e dedicato al controllo del condizionamento, riscaldamento, produzione di fluidi caldi e freddi, quadri elettrici generali atti alla distribuzione dell'energia elettrica del

Complesso Universitario del Policlinico di Monserrato

Il controllo del nuovo edificio si baserà, come nella realtà esistente su una architettura ad intelligenza altamente distribuita che si integrerà a livello di **Corpo di Fabbricato**, tramite controllori di network (NCU), alle centrali di

supervisione esistenti .Alle NCU di fabbricato faranno capo i dispositivi autonomi dislocati nei relativi quadri di Sottostazione (DX9100 - DC9100 - XT – XP o equivalenti),che acquisiranno le informazioni distribuendole in base alla loro tipologia alle due **Postazioni di controllo esistenti OWS (di cui una collegata a distanza via modem tramite linea telefonica commutata o dedicata).**

Gli apparati previsti, come nella precedente realizzazione, non si limiteranno alla sola raccolta delle informazioni, alla generazione degli allarmi e alla loro visualizzazione in forma grafica, bensì nella sua globalità la “porzione” di Metasys che si andrà ad installare, sarà in grado di realizzare funzioni di risparmio energetico, controllo e comando. Tra l'altro potrà garantire l'interazione fra vari sistemi di automazione anche di altri fornitori, tramite l'utilizzo di appropriati Drivers di comunicazione, come ad es. la sicurezza e rilevazione incendi.

Il sistema installato e i componenti Hardware previsti per l'attuale ampliamento offrono diverse possibilità di interfacciamento verso altri apparati siano essi di livello gerarchico inferiore, paritetico o superiore. Nel layout di massima allegato sono indicate le capacità di integrazione del sistema e la distribuzione degli apparati esistenti e futuri .

Come precedentemente indicato, si è previsto un sistema con intelligenza decentrata realizzato con filosofia “object-oriented” e funzionante come applicativi di WINDOWS. Il sistema può integrare tutti e tre gli aspetti fondamentali nell'automazione dell'edificio: il tecnologico , l'antincendio e il controllo degli accessi; mettendo a disposizione dell'utente uno strumento unico per il monitoraggio e la gestione di impianti sollevandolo da problemi di comunicazione tra i differenti sistemi.

La rete di supervisione tra i vari edifici (che comprenderà anche l'ampliamento in oggetto) continuerà a gestire la comunicazione con gli apparati in campo, tramite il livello di NCU installate in ogni corpo di fabbricato, e di eseguire i processi di controllo globale, di reazione in base agli eventi e registrare andamenti (Trend) e totalizzazioni. Le NCU renderanno disponibili, a livello di OWS e quindi all'operatore, tutte le opportune informazioni attraverso: la messaggistica di allarme, le variazioni di stato, le registrazioni di trend e le totalizzazioni.

Le informazioni saranno dirottate sempre verso gli stessi dispositivi di output, schermi, stampanti e file di archivio, a seconda della loro tipologia, come già avviene.

In pratica ciascuna OWS continuerà ad essere specializzata a ricevere informazioni ed inviare comandi riconoscendo, in base alla password, l'autorità e le competenze dell'operatore al momento presente.

L'organizzazione del sistema sarà sempre caratterizzata dalla rappresentazione dell'impianto in insiemi di oggetti (i punti input/output) che verranno raggruppati, per omogeneità di significato, in aggregati detti Systems.

132. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Per meglio chiarire le funzioni e i processi disponibili dell'Hardware previsto per l'ampliamento del Policlinico Universitario di Cagliari nel seguito si descrive in modo sintetico ma esaustivo le varie componenti e tutte le funzioni integrate relative alla gestione impianti .

Hardware del sistema

Il sistema di supervisione utilizza una Lan dedicata di tipo RG/8 per trasportare le informazioni raccolte dalle NCU, che come detto sono installate in ogni corpo di fabbrica e più precisamente per ogni Edificio e Centrale Tecnologiche. Per l'ampliamento in oggetto sarà prevista una ulteriore NCU in ogni Corpo di Fabbricato.

Le NCU a loro volta saranno dedicate al controllo dei vari dispositivi in campo, sia Microprocessori Dx9100 e DC9100 o equivalenti, oltre ai moduli di espansione I/O XT e XP o equivalenti, sia regolatori a microprocessore per i fancoils TC91xx o equivalente. La comunicazione tra i suindicati apparati avverrà attraverso il Bus RS485 basato sul protocollo industriale Optomux.

In altra sezione saranno illustrati i controlli e le tipologie dei regolatori da installare. Con questa tipologia di Architettura altre NCU potrebbero in seguito essere inserite sulla stessa rete in funzione di eventuali e futuri ampliamenti, sia a livello di punti meccanici o elettrici sia a livello di regolatori Fan Coil , oppure come già precisato, per integrazioni con altri sistemi di controllo e/o sicurezza.

L'impiego della rete è stata realizzata considerando la capacità di autoricostruzione della rete stessa.

Questo tipo di rete offre una alta velocità di comunicazione e l'utilizzo di un protocollo di comunicazione di tipo standard industriale, quindi affidabilissimo e stabile.

L'accesso e la trasmissione dei dati sulla rete sono protetti dal sistema “**Carrier-Sense Multiple Access with Collision Detection**”. Questo sistema permette una corretta gestione della rete stessa, onde evitare il verificarsi di collisioni tra i dati immessi.

• Caratteristiche Generali della Rete:

- La rete utilizza il protocollo standard industriale ETHERNET/IP con velocità di trasferimento dei dati di 10 Mbits al secondo.
- Mezzo di trasmissione utilizzato : un cavo coassiale RG/8U o fibra ottica tra i controllori di network e cavo RS485 tra le unità di controllo locali.
- In caso di guasto, della rete o di una periferica, il network si riconfigurerà automaticamente.
- Essendo basato su di un protocollo di comunicazione standard industriale TCP/IP, può supportare periferiche di altri fornitori, purché utilizzino il medesimo protocollo di comunicazione.

- Compatibile con i sistemi di cablaggio strutturati (TIA/EIA).
- Le operator workstations (OWS) esistenti e collegate su questo network, utilizzano il software Microsoft TCP/IP, fornito con Windows® 95 o NT, per comunicare in rete con le periferiche relative.

- **N2 Bus Optomux**

Le unità periferiche previste nel nuovo ampliamento e quelle esistenti, dedicate ad applicazioni specifiche (DX, DC, TC o equivalenti), e i moduli di I/O(XT e XP o equivalenti), sono e saranno ulteriormente collegate alle NCU tramite il bus N2. L'N2 bus si basa su di una linea seriale RS-485 ed utilizza il protocollo OPTOMUX® della OPTO-22® creato per applicazioni industriali. Questo bus è stato standardizzato dalla Johnson Controls in tutti i suoi sistemi di supervisione.

- **Caratteristiche Generali del bus:**

Supporta un metodo di accesso ai dati di tipo "Master-slave polling".

La velocità di trasmissione dati (in banda base) di 9.600 Baud.

Il bus è di tipo multidrop con lunghezza massima 1.200 mt.

Come supporto fisico, viene utilizzato un cavo di tipo telefonico a 3 fili schermato.

Unità di controllo di rete NCU

I **Network Control Unit (NCU)** sono periferiche modulari ed intelligenti che rappresentano il nodo di comunicazione nel sistema Metasys. Il NCU realizza le proprie funzioni tramite il collegamento, sul bus N2, delle unità periferiche autonome per le applicazioni specifiche previste (DX, DC, XTM/XPx, TC o equivalente).

I NCU sono basati su microprocessore 80386 a 16 Mhz, multi-tasking, multi-user, con processori di controllo in tempo reale.

Nella memoria di ogni NCU saranno contenuti il sistema operativo, il database e i seguenti programmi:

Processi di controllo

Applicazioni per il risparmio energetico

Gestione degli allarmi

Archivio storico e andamento di tendenza per tutti i punti

Gestione I/O

Gestione comunicazioni su chiamata telefonica

Processi personalizzati dall'utente

Dimensioni NCU (A x L x P):

NCU Modello Standalone (NCM300) 41 x 41 x 19 cm

Pannello in PVC 41 x 41 x 19 cm

Alimentazione NCU: 220V c.a.,50/60Hz

Tipi di Punto:

Ogni NCU supporta, attraverso i moduli XTM/XPx o equivalente, le seguenti tipologie di punto di ingresso e uscita:

Ingressi digitali per contatti di stato/allarme;

Uscite digitali per il controllo di apparecchiature on/off;

Ingressi analogici per misure di temperatura, pressione, umidità, portata e di posizione;

Ingressi ad impulso per la gestione di contatti con funzionamento ad impulsi.

Espandibilità:

Il sistema è di natura modulare e permette l'espansione, senza limiti, con la semplice aggiunta di applicazioni hardware e software, (ulteriori stazioni operative, regolatori in campo, sensori e attuatori ecc..).

Porte di Comunicazione Seriali:

I NCU previsti per gli ampliamenti, e autonomi saranno provvisti di porte di comunicazione seriale, per il funzionamento simultaneo di più apparecchiature di I/O quali stampanti standard, stazioni operative portatili (laptop), stazioni operative su PC e terminali operatore installati sul pannello o portatili.

Diagnostica Integrata Funzionante in Linea:

Ogni NCU effettuerà in modo continuativo un'autodiagnosi, una diagnosi sulla comunicazione e sulle apparecchiature sussidiarie. Il NCU fornirà un'indicazione locale e remota di ogni guasto rilevato.

Collegamento Remoto:

Ciascun NCU può essere collegato via "Dial-up" ad un'unità remota di centralizzazione quale:

una stampante di riporto allarmi;

una workstation remota facente parte di un altro sistema;

la postazione operatore remota.

Condizione di Mancanza Tensione:

Nel caso venga a mancare la tensione di alimentazione normale, ci sarà una chiusura ordinata dei programmi di tutti i NCU autonomi per prevenire la perdita dei dati di base o del sistema operativo e consentire il riavviamento. I dati critici di configurazione, risiederanno in una memoria non volatile mentre una batteria, con durata minima di 72 ore, dovrà alimentare la memoria volatile e mantenere in funzione l'orologio.

Algoritmi di Controllo:

Il NCU è in grado di eseguire i seguenti algoritmi di controllo:

Regolazione DDC;

Controllo a due posizioni;

Controllo proporzionale;

Controllo proporzionale più integrale;
Controllo proporzionale, integrale più derivativo;
Adattamento automatico dell'anello di regolazione;
Protezione Cicli Accensione, limitazione accensione;
Ritardo di avviamento Carichi di Grossa Potenza;
Riavviamento Motori dopo Mancanza Tensione.

Applicazioni per Risparmio Energetico:

Programmazione ad orario;
Programmazione in funzione del calendario;
Programmazione delle festività;
Forzatura temporanea delle programmazioni;
Avviamento ottimale;
Sequenza frigoriferi;
Sequenza caldaie;
Modifica centralizzata dei parametri di regolazione;
Spegnimento ottimale;
Abbassamento notturno;
Commutazione entalpica;
Limitazione dei picchi;
Controllo velocità ventilatore/portata.

Oltre la possibilità di Scrivere Programmi Applicativi Personalizzati sono disponibili le seguenti funzioni:

- A. Gestione Allarmi(archivio, sommari, stampe ecc.);
- B. Raccolta Dati Storici e di Tendenza;
- C. Totalizzazione Ore di Funzionamento;
- D. Totalizzazione Impulsi (calcolo consumi);
- E. Totalizzazione Cicli di funzionamento macchine.

Interfaccia uomo/macchina

Il sistema previsto e installato è dotato di una interfaccia grafica dinamica a penetrazione successiva, basata su Microsoft Windows, che permette all'operatore di scendere nel particolare e di modificare, aggiungere e cancellare, seconda della password in uso, i punti del sistema. L'interfaccia operatore prevede un accesso in modo testo realizzabile attraverso una struttura ad "Albero" costituita da raggruppamenti logici e sistemi remoti relativi. L'accesso alla rete è naturalmente protetto da password che possono essere personalizzate per:

- * Capacità operative
- * Aree di operatività (sezione di impianti)
- * Linguaggio del sistema (Italiano, Inglese,

Usando semplicemente il mouse l'operatore potrà "Navigare" da un'area all'altra, da un piano ad un impianto specifico. Clickando sui tasti grigi il ramo relativo verrà visualizzato. Con un doppio Click l'operatore potrà avere accesso ai punti dell'impianto sia in modo testo che in modo grafico. Sopra ogni schermata è presente una barra di strumenti, tipica di Windows, che permette l'accesso alle varie funzioni del sistema. In ogni schermata è presente un Help in linea di tipo generale e per attributo specifico.

Il sistema utilizza una unica interfaccia omogenea, per tutti gli apparati ad esso connessi.

133. UNITA' PERIFERICA

L' Unità Periferica Espandibile **DX-9100** o equivalente sarà utilizzato per i controlli DDC nelle sottocentrali per la gestione pompe e spillamenti , per il controllo dei circuiti di illuminazione o di impianti elettrici in genere e gestione complete di UTA. Questa unità saranno collegate, mediante il bus N2, al NCU di Fabbricato. Per l'impiego nella presente realizzazione, sono stati previsti complessivamente n° 18 Unità Periferica Espandibile DX 91 00 o equivalente oltre ad una serie di moduli di espansione XT-XP o equivalenti per l'edificio.

Il Multiregolatore DX o equivalente è dotato di una flessibilità hardware e software tali da poter essere adattato a qualsiasi processo nell'ambito delle applicazioni per cui è stato progettato. Oltre alla notevole flessibilità, lo strumento è dotato di un bus di comunicazione che permette di collegare il Multiregolatore DX o equivalente ai Moduli di Espansione degli ingressi e delle uscite mediante il Modulo di Comunicazione (XT o XTM o equivalenti). Ogni Unità Periferica Espandibile DX-9100 o equivalente funziona come regolatore autonomo e tutte le funzioni di regolazione sono garantite indipendentemente dal funzionamento della comunicazione con il relativo supervisore. Nel funzionamento autonomo l'operatore ha accesso a tutte le informazioni operative tramite l'uso del display di cui è dotato. Quando è connesso sul Bus N2, il multiregolatore rende disponibili i dati al NCU.

Caratteristiche

Moduli funzione predefiniti;
Configuratore grafico;
Regolatore autonomo;
Orologio e programmi a tempo;
Espandibilità dei punti controllati;

Comunicazione Bus N2 (Seriale RS485) per DX-9100 o equivalente; o, in alternativa
Comunicazione Bus Lonworks N2 (Seriale RS485) per DX-9120 o equivalente;

Pannello di controllo e display studiati per l'uso specifico;

Configurazione Hardware:

- 8 ingressi analogici (AI);
- 8 ingressi digitali (DI);
- 8 uscite analogiche (AO);
- 6 uscite digitali (DO).

Alimentazione: 24V c.a. 50/60Hz;

Dimensioni (A x L x P): 200 x 184 x 95 mm.

Hardware Modulare

Il Multiregolatore Digitale Espandibile è contenuto in una custodia robusta , studiata per essere installata all'interno di un quadro elettrico usando una guida DIN. Per aumentare la capacità di input/output del sistema si prevede l'utilizzo di moduli di espansione XP collegati in modo seriale.

I moduli di espansione XP-910X o equivalenti sono collegati all'N2 bus attraverso un modulo di trasmissione XT-9100 o equivalente e sono installabili direttamente nei quadri elettrici su barra DIN.

Display e Tastiera

Il Multiregolatore Digitale Espandibile DX-9100/DX-9120 o equivalente è dotato di un display a 6 digit e di una tastiera funzionale. Tramite quest'ultima sarà possibile visualizzare e modificare i seguenti parametri: Ingressi Analogici e Digitali; Valore delle uscite dei moduli di regolazione, il Working Set-Point dei moduli di regolazione, il valore dei contattori d'impulsi, le funzioni orarie e Giorno/Notte. Sarà inoltre possibile posizionare le uscite in Automatico/Manuale e quindi comandarle singolarmente.

Funzioni

Le funzioni che l'unità periferica è in grado di espletare sono:

Anelli di regolazione (P, PI, PID, ON/OFF);

Attivazione anelli di regolazione in funzione di variabili logiche;

Selezione di minima/massima; Media;

Entalpia C/F;

Calcolo del punto di rugiada;

Ritaratura in funzione di una spezzata;

Selezione di un ingresso analogico in funzione di stati logici;

Formule di calcolo;

Temporizzazione di tipologia varia;

Avviamento e spegnimento ottimale;

PLC;

Totalizzazione; Comparazione; Sequenziatore;

Scelta del regime di funzionamento, degli anelli di regolazione (comfort, occupato/non occupato, giorno/notte), in funzione dello stato di variabili logiche.

134. I PROCESSI

Integrare significa realizzare dei processi ad hoc di reazione in base ad eventi particolari. L'impianto realizzato potrà tranquillamente prevedere dei processi di controllo per la gestione del tecnologico, elettrico e processi dedicati alle reazioni in caso di incendio ed intrusione, se previsti.

Processi per la gestione tecnologica

Fra i processi che si andranno a realizzare per la gestione tecnologica sono di rilievo quelli relativi alla gestione ottimizzata dell'avviamento e fermata delle macchine (Optimal Start/Stop) e quello di riavvio dei carichi sotto gruppo elettrogeno.

I processi Optimal Start/Stop realizzano un risparmio, calcolando il fabbisogno energetico degli edifici in base ai seguenti parametri: media della temperatura interna e selezione del suo valore minimo o massimo in base alla stagione, temperatura esterna e periodo di occupazione. In base ai valori rilevati il sistema determinerà (se richiesto) l'orario di avviamento e spegnimento delle macchine di produzione fluidi e di distribuzione dell'aria, per ottenere il richiesto comfort entro l'orario di occupazione. In pratica se in inverno la temperatura esterna è mite, l'avviamento delle macchine avverrà più tardi e lo spegnimento avverrà in anticipo. I processi di ottimizzazione considerano l'inerzia dell'edificio e ne calcolano in modo autonomo il coefficiente di dispersione.

I processi che controllano il riavvio dei carichi sotto gruppo elettrogeno permetteranno una ripartenza dolce delle macchine. Il sistema, rilevando l'assenza rete, può prevedere il distacco dei carichi di potenza rilevante e atteso l'avvio del gruppo elettrogeno provvede a ripristinare la condizione precedentemente in atto in base preordinate priorità e ritardi. Per esempio verranno riabilitati al funzionamento per primi gli ascensori e di seguito i gruppi frigo. Ciò permette una partenza morbida dei gruppi elettrogeni.

Per questo aspetto è ovviamente indispensabile avere sotto controllo tutte le eventuali partenze che fosse necessario parzializzare. Attualmente i comandi previsti sono stati identificati per i Gruppi frigo, Uta, ascensori, e pompe nelle Sottocentrali. Se fosse necessario ampliare tali controlli, come già evidenziato, sarà necessario prevedere ulteriore hardware e nuove mappature software e grafiche.

Elementi in Campo

Sonde di Temperatura

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua, negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di temperatura TS/TS/TM 9100 o equivalenti 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 su tubazione d'acqua;
- per montaggio a contatto;
- per montaggio in ambiente.

L'elemento sensibile dovrà poter essere scelto tra:

- Attivo 0..10V lineare - precisione 1%;
- Resistivo NTC "K2" (Campo 0..40°C) - precisione ± 2 K;
- Resistivo NTC "K10" (Campo 0..120°C) - precisione ± 2 K.

L'alimentazione, per la sola versione attiva 0..10V, dovrà essere 15Vcc $\pm 5\%$ (disponibile 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 per montaggio su tubazione dovranno essere previste dei pozzetti da immersione in rame o in acciaio inox in funzione dell'applicazione.

Le sonde per montaggio in ambiente potranno essere scelte tra i seguenti tipi:

- sensore semplice;
- sensore con manopola per la ritaratura (12..28°C o -3..+3 K);
- sensore con pulsante di selezione modo di funzionamento;
- sensore con manopola per la ritaratura (12..28°C o -3..+3 K) e pulsante di selezione modo di funzionamento.

Tutte le sonde dovranno possedere il certificato di conformità CE (Direttiva ECM, 89 / 336 EU).

Sonde di Umidità Relativa

Il controllo dell'umidità dell'aria in impianti di ventilazione e condizionamento avverrà mediante sonde di umidità HT-9000 o equivalenti aventi le sotto indicate caratteristiche.

Le sonde devono essere di tipo attivo e generare un segnale da 0 a 10 Vcc con un campo 0...100% UR.

Elemento sensibile di tipo capacitivo con precisione:

- $\pm 5\%$ UR nel campo 5..95 % UR;
- $\pm 7\%$ UR nei campi 0..5% e 95..100% UR.

L'alimentazione dovrà essere 12..30Vcc (15 Vcc disponibile dal regolatore) oppure 12..30Vca.

La custodia dovrà essere in materiale plastico con un grado di protezione IP30.

La stessa sonda potrà essere di tipo "Combinato" cioè contenere, al suo interno, oltre al sensore di umidità anche un sensore di temperatura di tipo Ni 1000.

Sonde di Pressione e Pressione Differenziale

La rilevazione della pressione o della pressione differenziale PS-9101 o equivalenti in canali d'aria, in tubazioni d'acqua e della pressione dinamica in unità terminali VAV dovrà essere effettuata mediante l'impiego di sonde di pressione e pressione differenziale PS-9101 o equivalenti aventi le caratteristiche sotto indicate.

L'elemento sensibile dovrà essere a diaframma in gomma con camera/e in acciaio.

Il segnale d'uscita dovrà essere di tipo 0..10Vcc o 0/4..20mA.

Campo di funzionamento dovrà essere adeguato alle escursioni della variabile controllata.

La custodia sarà in alluminio per i trasmettitori di pressione (aria, acqua e gas inerti), in materiale plastico per trasmettitore di pressione differenziale (solo aria e gas inerti).

Il grado di protezione potrà essere IP20 (minimo), oppure in funzione dell'applicazione.

Dovranno essere previsti tutti gli accessori per il corretto montaggio e collegamento dello strumento.

Termostati

Il controllo di tipo On/off della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua sarà effettuato tramite termostati TXX o AXX PS-9101 o equivalenti aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile potrà essere dei seguenti tipi:

- a bulbo (per termostati a capillare);
- a capillare di media (per termostati antigelo);
- a carica liquida o con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente);
- a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta).

Il campo di funzionamento dovrà essere adeguato alle escursioni della variabile controllata con differenziale fisso o regolabile fra gli stadi.

In funzione dell'applicazione si potrà scegliere tra i modelli a "Riarmo manuale" ed i modelli a "Riarmo automatico".

Ciascun termostato dovrà avere uno o più micro-interruttori SPDT (in deviazione), con portata dei contatti di 15 (3) A a 220Vca. Ciascun termostato sarà contenuto in una custodia con grado di protezione IP 30 (minimo).

Umidostati

La regolazione a due posizioni dell'umidità avverrà per mezzo di umidostati da ambiente W43C o equivalenti o da canale HC-1200 o equivalenti aventi le caratteristiche sotto indicate.

L'elemento sensibile dell'umidostato potrà essere:

a Capelli (per umidostato da parete);

a fibra sintetica (per umidostato da condotte).

Il campo di misura potrà essere:

0...90% UR (per umidostato ambiente);

35...95% UR (per umidostato da condotte).

Il differenziale potrà essere fisso o regolabile fra gli stadi.

Il set-point potrà essere tarato mediante una manopola montata sulla custodia.

Ciascun umidostato dovrà avere uno o più micro-interruttori SPDT (in deviazione) con portata dei contatti di 15 (3) A a 220Vca.

Il grado di protezione della custodia degli umidostati dovrà essere: IP 20 per umidostato ambiente; IP 65 per umidostato da condotte.

Pressostati e Pressostati Differenziali

Il controllo della pressione (aria, acqua e gas inerti) positiva, negativa o differenziale, dovrà essere realizzato mediante pressostati o pressostati differenziali P32AJ/P33A o equivalenti aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile potrà essere di tipo a soffiutto (per pressostati) oppure a diaframma (per pressostati differenziali).

Il campo di misura dovrà essere adeguato alle escursioni della variabile controllata.

Il differenziale potrà essere fisso o regolabile.

Ciascun pressostato dovrà avere un micro-interruttore SPDT (in deviazione) con portata dei contatti di almeno 5 (3) A a 250Vca.

Il grado di protezione della custodia dei pressostati dovrà essere: IP 54 per pressostato; IP 20 per pressostato differenziale.

Flussostati

Per il controllo del flusso dell'aria o dell'acqua si dovranno utilizzare flussostati F61/62 o equivalenti aventi le caratteristiche sotto riportate.

Dovranno essere previste delle palette in acciaio inox per il flussostato per aria, in bronzo fosforoso o in acciaio inox per l'applicazione su tubazioni d'acqua.

Per l'applicazione su tubazione d'acqua, si dovrà fornire un kit di palette adatto a tubazioni da 1" a 8".

L'attacco al processo dovrà essere da 1" NPT maschio.

Il modello per acqua potrà resistere ad una pressione massima del fluido di 10 bar.

Ciascun flussostato dovrà avere un micro-interruttore SPDT (in deviazione) con portata dei contatti di almeno 15 (3) A a 220Vca.

Le custodie dei flussostati dovranno avere i seguenti gradi di protezione: IP 43 modello per aria; IP 43 (minimo) modello per acqua.

Servomotori per Serrande

Per il comando On/Off o modulante delle serrande si dovranno considerare servocomandi M-9000 o equivalenti aventi le caratteristiche sotto indicate.

Il motore dovrà essere di tipo reversibile e alimentato a 24Vca o 24Vcc.

Il comando potrà essere di tipo:

On/Off;

modulante con segnale a 3 punti;

modulante con segnale 0..10 Vcc / 4..20mA.

La coppia del motore dovrà essere adeguata alle dimensioni della serranda, in funzione delle indicazioni fornite dal costruttore.

La corsa angolare dovrà essere di 90°.

Il ritorno a molla e i contatti ausiliari saranno previsti ove necessari o richiesti.

La custodia dovrà essere in plastica con grado di protezione IP44 (IP54 con pressacavo PG11).

Potranno essere corredati di levismi e accessori di montaggio solo per le applicazioni speciali.

Valvole a Farfalla per Acqua

Le valvole a farfalla dovranno essere tipo "Wafer" DF-Z011K1 o equivalenti aventi le seguenti caratteristiche:

corpo in ghisa sferoidale GS 400/12;

albero e lente in acciaio inox AISI 316;

membrana di tenuta in EPDM;

otturatore autocentrante;

limiti di temperatura del fluido: -5..+100°C.

Le valvole dovranno essere inserite tra flange di tipo UNI PN16.

Per il comando della valvola dovrà essere montato un servomotore elettrico avente le seguenti caratteristiche:

alimentazione 24Vca;

comando On/Off o Modulante con segnale a 3 Punti;

corsa angolare di 90°;

completo di n.2 fine corsa per la rilevazione dello stato di apertura e di chiusura.

Valvole di Regolazione per Acqua e Vapore

Le valvole di regolazione VB5000/VG5000/VG7000/VG8000 o equivalenti dovranno essere disponibili nelle versioni:

A. 2 vie N.A.

- B. 2 vie N.C.
- C. 3 vie Miscelatrici
- D. 3 vie Deviatrici

Valvole per Unità Terminali

I corpi valvola per unità terminali dovranno essere DN 15, avere il corpo in ottone, gli attacchi filettati PN16, gli organi interni in ottone e lo stelo in acciaio inox.

Dovranno essere disponibili nelle versioni sopra indicate (ad esclusione del modello a 3 vie deviatrice). E' altresì richiesto il modello a 3 vie miscelatrice con by-pass incorporato (N.A. o N.C. in funzione dell'applicazione).

Le valvole saranno indifferentemente motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0..10Vcc.

Valvole Generiche

I corpi valvola dovranno essere costruiti in:

- * ottone o ghisa sferoidale con attacchi filettati PN16 per dimensioni da DN 15 a DN 50;
- * ghisa sferoidale (o nodulare) con attacchi flangiati PN16 da DN 65 a DN 150.

La sede e l'otturatore saranno in ottone (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inossidabile. La caratteristica delle valvole sarà Lineare o Equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato.

Quando richiesto dal processo, i corpi valvola dovranno essere costituiti in acciaio GS-C25 con attacchi flangiati PN40 aventi dimensioni da DN 25 a DN 150 (valvola a 2 vie), da DN 25 a DN 100 (valvole a 3 vie). La sede e l'otturatore saranno in acciaio (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inox.

Quando richiesto o in funzione del fluido adottato nell'impianto, potranno montarsi sul corpo valvola o organi interni accessori quali: alette di raffreddamento, guarnizioni in glicerina, ecc.

Le valvole saranno indifferentemente motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0...10Vcc (con o senza ritorno a molla). Il ritorno a molla verrà previsto sulle sole valvole a 2 vie fino al DN50. Ove necessario o richiesto si avrà la possibilità di montare accessori quali: comando manuale, contatti ausiliari, potenziometro di feed back.

Regolatori DDC per Unità Terminali (RUT)

Generalità

Il controllo delle unità terminali (ventilconvettori, cassette VAV, ecc.) dovrà essere gestito dalle UCR attraverso l'utilizzo di unità periferiche autonome e locali. Per tal motivo il controllo delle piccole utenze dovrà essere affidato a dei regolatori DDC per unità terminali (RUT). Questi RUT potranno essere dei seguenti tipi:

- Regolatori DDC pre-configurati;
- Regolatori DDC configurabili.

Regolatori DDC pre-configurati

I regolatori DDC pre-configurati dovranno essere adatti al controllo di ventilconvettori a 2 o 4 tubi.

Questi regolatori potranno essere usati in modo autonomo o essere collegati ad un sistema di supervisione mediante una linea di comunicazione seriale ad alta velocità (almeno 9600 baud). Tutte le funzioni di controllo dovranno essere garantite indipendentemente dal funzionamento della comunicazione con il sistema di supervisione.

L'interfaccia locale con l'operatore dovrà essere permessa attraverso un terminale operatore portatile.

Le caratteristiche hardware (minime) di questi regolatori dovranno essere le seguenti:

● **Ingressi**

Vi dovranno essere almeno i tipi di ingresso per:

- Sonda di temperatura (Termistore NTC 0..40°C)
- Manopola di ritaratura set-point (Potenziometro da 10 Kohm)
- Comando 3 velocità ventilatore (Potenziometro da 10 Kohm)
- Pulsante di occupazione (Contatto momentary)
- Contatto "Window"
- Contatto per sensore di "Presenza"

● **Uscite**

Il regolatore dovrà disporre di almeno una delle sotto indicate tipologie di uscite di regolazione:

- Nr. 2 0..10Vcc (max 10mA)
- Nr. 4 triacs 24Vca (max 0,5A)

Potranno essere presenti una dei seguenti tipi di uscite ausiliarie, per il comando del ventilatore:

- Nr. 1 0..10Vcc (max 10mA)
- Nr. 1 Relè da 250Vca (max 3A)
- Nr. 3 Relè da 250Vca (max 3A)

Regolatori DDC configurabili

I regolatori DDC configurabili potranno adattarsi al controllo di unità terminali complesse oppure non standard.

Questi regolatori potranno essere usati in modo autonomo o essere collegati ad un sistema di supervisione mediante una linea di comunicazione seriale ad alta velocità (almeno 9600 baud). Tutte le funzioni di controllo dovranno essere garantite indipendentemente dal funzionamento della comunicazione con il sistema di supervisione.

L'interfaccia locale con l'operatore dovrà essere permessa attraverso un terminale operatore portatile.

Le funzioni che dovranno essere garantite dovranno includere almeno quanto segue:

- anelli di regolazione (P, PI, ON/OFF);
- selezione di minima e di massima;
- media;
- ritaratura in funzione di una spezzata (almeno 5 segmenti);
- formula di calcolo dotata di costanti onde permettere una maggior flessibilità di impiego;
- scelta del regime di funzionamento, degli anelli di regolazione (comfort, occupato/non occupato, giorno/notte), in funzione dello stato di variabili logiche

Dovranno esistere almeno due modelli di "Regolatore DDC configurabile", aventi le seguenti caratteristiche hardware (minime):

- **Ingressi**

Vi dovranno essere almeno questi tipi di ingresso (caratteristica comune ad entrambe i regolatori):

Nr. 4 0..10Vcc (10 Kohm max)

Nr. 2 contatti puliti

- **Uscite**

Regolatore tipo A:

Nr. 3 0..10Vcc (max 10mA) di cui due interbloccate per sequenza "Caldo / Freddo";

Nr. 5 triacs 24Vca (max 0,5A) configurabili come PAT, DAT, On/Off, 2 Stadi On/Off oppure 3 velocità ventilatore.

Regolatore tipo B:

Nr. 7 triacs 24Vca max 0,5A (1mA max) configurabili come PAT, DAT, On/Off, 2 Stadi On/Off oppure 3 velocità ventilatore.

135. IMPIANTO ASCENSORI

L'impianto montalettiga antincendio dovrà essere conforme alla Direttiva Ascensori 95/16 CE, Conforme al D.P.R. n°503 del 24/7/96, Conforme alla normativa italiana antincendio, D.M. 15/9/2005 ed alla Normativa Europea EN81-72, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 7 febbraio 2008, e pertanto dotato dei seguenti dispositivi: Botola sul tetto di cabina per l'evacuazione delle persone, Scala interna per l'autosalvataggio dei passeggeri tramite la botola, Scala esterna alla cabina per l'autosalvataggio dei passeggeri una volta fuoriusciti dalla botola, Dispositivo Emergency Power Operation (EPO): predisposizione al funzionamento con gruppo elettrogeno, in caso di mancanza di corrente, Illuminazione di emergenza di 5 lux sul tetto di cabina, Segnale per la mancata chiusura porte, Dispositivo di comunicazione bidirezionale a tutti i piani, Indicatore di piano al piano vigili del fuoco, Materiale di vano fino ad 1 m di distanza dalla porta con resistenza all'acqua IPX3, Componenti al piano con resistenza all'acqua IPX3, Componenti nella fossa con resistenza all'acqua IP67, Bottoniere di piano resistenti fino ad una temperatura di 65°C, Dispositivo EFS Emergency Firemen Service (EFS): manovra pompieri, ovvero ritorno della cabina a richiesta al piano vigili del fuoco, Interruttore a chiave per i vigili del fuoco a piano terra, Porte di piano con grado di resistenza al fuoco EI 120. Portata 1275 kg, capienza 17 passeggeri; velocità 1.00 m/s con livellamento di precisione; corsa 14,10 m; 5 fermate, con 5 accessi, stesso lato; macchina di trazione Gearless a magneti permanenti con traferro radiale, in alto, nel vano di corsa, montata sulle guide, particolarmente compatta; vano di corsa realizzato in cemento armato dimensioni nette: 2020mm larghezza 2950mm profondità, testata 4100 mm fossa 1550mm; alimentazione Alternata trifase 380 Volts - 50 Hertz; azionamento elettrico a cinghie piatte, in corrente alternata a frequenza variabile, con controllo digitale; Drive rigenerativo per cui nelle condizioni di carico per le quali il motore funzionerà in realtà da freno, dovrà recuperare l'energia generando corrente che sarà possibile riiniettare in rete. 150 inserzione orarie, potenza motore 10.75 KW; manovra collettiva completa; segnalazioni luminose ai piani: Allarme ricevuto, Prenotato, frecce di direzione e indicatore di posizione a cristalli liquidi LCD lato fronte al piano terra; segnalazioni luminose in cabina: Posizione e Direzione, Sovraccarico, Allarme inviato, Prenotato; citofono bidirezionale conforme alla Normativa 95/16/CE, incorporato nel pannello di cabina, collegato con apparecchio posto nel quadro di manovra in apposito armadietto; filtro armonico, per l'eliminazione delle interferenze elettromagnetiche e la riduzione del consumo energetico, rilivellamento automatico; sistema di comunicazione e diagnostica di ultima generazione che tramite modem collegato ad una linea telefonica, oltre gestire la comunicazione vocale bidirezionale in cabina sia in grado di raccogliere, registrare ed analizzare i dati sulle prestazioni e la sicurezza dell'impianto, comunicando i dati al centro di assistenza e di controllo remoto; cabina Larghezza 1200 mm Profondità 2300 mm Altezza 2200 mm, finitura pannelli verticali in Acciaio Inox Buffalo Skin Antigraffio; Pavimento in gomma nero fumo; Bottoniera di cabina piatta con pannello in acciaio Inox satinato, senza telaietti, Pulsanti in cromo lucido; pulsante chiusura porte; Indicatore di posizione e direzione a cristalli liquidi LCD; Cielino piatto a faretto alogeni in Acciaio Inox satinato e luce di emergenza (3 ore di autonomia); Zoccolino cromato lucido barriera di protezione a raggi infrarossi; sistema elettronico integrato nell'impianto per il controllo costante dello stato dei trefoli d'acciaio all'interno nella cinghia, 24 ore su 24, 7 giorni su 7; porta di cabina automatica Telescopica a due pannelli scorrevoli in Acciaio Inox Buffalo Skin Antigraffio e il frontale di cabina in Acciaio Inox Buffalo Skin antigraffio, Larghezza 1100 mm Altezza 2000 mm; porte di piano e portali a due pannelli scorrevoli in lamiera di acciaio, con apertura Telescopica, accoppiate alle porte di cabina Finitura: Acciaio Inox

Buffalo Skin Antigraffio con protezione tagliafuoco EI 120; Bottoniere di piano con finitura in Acciaio Inox 220. Le bottoniere avranno i comandi posti ad una altezza compresa tra 1,10 e 1,40 m dal piano di calpestio e saranno equipaggiate con segnalazioni in alfabeto braille; guide autoportanti in profilati d'acciaio a T, ancorate alle pareti del vano a mezzo di staffe opportunamente dimensionate; Armadio quadro di manovra posizionato all'ultimo piano con finitura in Acciaio Inox Buffalo Skin.

L'impianto montalettighe non antincendio dovrà essere conforme alla Direttiva Ascensori 95/16 CE Conforme al D.P.R. n°503 del 24/7/96; portata 1000 kg capienza 13 pass eggeri; velocità 1.00 m/s con livellamento di precisione; corsa 14,10 m; 5 fermate, con 5 accessi, stesso lato; macchina di trazione Gearless a magneti permanenti con traferro radiale, in alto, nel vano di corsa, montata sulle guide, particolarmente compatta; vano di corsa realizzato in cemento armato dimensioni nette: 1820mm larghezza 2330mm profondità testata 4100 mm fossa 1500mm; alimentazione Alternata trifase 380 Volts - 50 Hertz; azionamento elettrico a cinghie piatte, in corrente alternata a frequenza variabile, con controllo digitale; Drive rigenerativo per cui nelle condizioni di carico per le quali il motore funzionerà in realtà da freno, dovrà recuperare l'energia generando corrente che sarà possibile riiniettare in rete. 150 inserzione orarie, potenza motore 6.4KW; manovra collettiva completa; segnalazioni luminose ai piani: Allarme ricevuto, Prenotato e frecce di direzione; segnalazioni luminose in cabina; Posizione e Direzione, Sovraccarico, Allarme inviato, Prenotato; citofono bidirezionale conforme alla Normativa 95/16/CE, incorporato nel pannello di cabina, collegato con apparecchio posto nel quadro di manovra in apposito armadietto; filtro armonico, per l'eliminazione delle interferenze elettromagnetiche e la riduzione del consumo energetico; sistema di comunicazione e diagnostica di ultima generazione che tramite modem collegato ad una linea telefonica, oltre gestire la comunicazione vocale bidirezionale in cabina sia in grado di raccogliere, registrare ed analizzare i dati sulle prestazioni e la sicurezza dell'impianto, comunicando i dati al centro di assistenza e di controllo remoto; cabina Larghezza 1100 mm Profondità 2100 mm Altezza 2200 mm, finitura pannelli verticali in Acciaio Inox Buffalo Skin Antigraffio; Pavimento in gomma nero fumo; Bottoniera di cabina piatta con pannello in acciaio Inox satinato, senza telaietti, Pulsanti in cromo lucido; pulsante chiusura porte; Indicatore di posizione e direzione a cristalli liquidi LCD; Corrimano con barra cromato satinato e raccordo cromato lucido montato su lato bottoniera; Cielino piatto a faretto alogeni in Acciaio Inox satinato e luce di emergenza (3 ore di autonomia); Zoccolino cromato lucido Fotocellula raggi infrarossi; sistema elettronico integrato nell'impianto per il controllo costante dello stato dei trefoli d'acciaio all'interno nella cinghia, 24 ore su 24, 7 giorni su 7; porta di cabina automatica Telescopica a due pannelli scorrevoli in Acciaio Inox Buffalo Skin Antigraffio e il frontale di cabina in Acciaio Inox Buffalo Skin antigraffio, Larghezza 900 mm Altezza 2000 mm; porte di piano e portali a due pannelli scorrevoli in lamiera di acciaio, con apertura Telescopica, accoppiate alle porte di cabina Finitura: Acciaio Inox Buffalo Skin Antigraffio; Bottoniere di piano con finitura in Acciaio Inox 220. Le bottoniere avranno i comandi posti ad una altezza compresa tra 1,10 e 1,40 m dal piano di calpestio e saranno equipaggiate con segnalazioni in alfabeto braille; guide autoportanti in profilati d'acciaio a T, ancorate alle pareti del vano a mezzo di staffe opportunamente dimensionate; Armadio quadro di manovra posizionato all'ultimo piano con finitura in Acciaio Inox Buffalo Skin.

Il terzo ascensore dovrà essere conforme alla Direttiva Ascensori 95/16 CE conforme al D.P.R. n°503 del 24/7/96; portata 1000 kg capienza 13 passeggeri; velocità 1.00 m/s con livellamento di precisione; corsa 14,10 m; 5 fermate, con 5 accessi, stesso lato; macchina di trazione Gearless a magneti permanenti con traferro radiale, in alto, nel vano di corsa, montata sulle guide, particolarmente compatta; vano di corsa realizzato in cemento armato dimensioni nette: 1920mm larghezza 2950mm profondità testata 4100 mm fossa 1500mm; alimentazione Alternata trifase 380 Volts - 50 Hertz; azionamento elettrico a cinghie piatte, in corrente alternata a frequenza variabile, con controllo digitale; Drive rigenerativo per cui nelle condizioni di carico per le quali il motore funzionerà in realtà da freno, dovrà recuperare l'energia generando corrente che sarà possibile riiniettare in rete. 150 inserzione orarie, potenza motore 6.4KW; manovra collettiva completa; segnalazioni luminose ai piani: Allarme ricevuto, Prenotato e frecce di direzione; segnalazioni luminose in cabina; Posizione e Direzione, Sovraccarico, Allarme inviato, Prenotato; citofono bidirezionale conforme alla Normativa 95/16/CE, incorporato nel pannello di cabina, collegato con apparecchio posto nel quadro di manovra in apposito armadietto; filtro armonico, per l'eliminazione delle interferenze elettromagnetiche e la riduzione del consumo energetico; sistema di comunicazione e diagnostica di ultima generazione che tramite modem collegato ad una linea telefonica, oltre gestire la comunicazione vocale bidirezionale in cabina sia in grado di raccogliere, registrare ed analizzare i dati sulle prestazioni e la sicurezza dell'impianto, comunicando i dati al centro di assistenza e di controllo remoto; cabina Larghezza 1100 mm Profondità 2100 mm Altezza 2200 mm, finitura pannelli verticali in Acciaio Inox Buffalo Skin Antigraffio; Pavimento in gomma nero fumo; Bottoniera di cabina piatta con pannello in acciaio Inox satinato, senza telaietti, Pulsanti in cromo lucido; pulsante chiusura porte; Indicatore di posizione e direzione a cristalli liquidi LCD; Corrimano con barra cromato satinato e raccordo cromato lucido montato su lato bottoniera; Cielino piatto a faretto alogeni in Acciaio Inox satinato e luce di emergenza (3 ore di autonomia); Zoccolino cromato lucido Fotocellula raggi infrarossi; sistema elettronico integrato nell'impianto per il controllo costante dello stato dei trefoli d'acciaio all'interno nella cinghia, 24 ore su 24, 7 giorni su 7; porta di cabina automatica Telescopica a due pannelli scorrevoli in Acciaio Inox Buffalo Skin Antigraffio e il frontale di cabina in Acciaio Inox Buffalo Skin antigraffio, Larghezza 900 mm Altezza 2000 mm; porte di piano e portali a due pannelli scorrevoli in lamiera di acciaio, con apertura Telescopica, accoppiate alle porte di cabina Finitura: Acciaio Inox Buffalo Skin Antigraffio; Bottoniere di piano con finitura in Acciaio Inox 220. Le bottoniere avranno i comandi posti ad una altezza compresa tra 1,10 e 1,40 m dal piano di calpestio e saranno equipaggiate con segnalazioni in alfabeto braille; guide autoportanti in profilati d'acciaio a T, ancorate alle pareti del vano a mezzo di staffe opportunamente dimensionate; Armadio quadro di manovra posizionato all'ultimo piano con finitura in Acciaio Inox Buffalo Skin.

Tutti e tre gli impianti ascensori devono avere le seguenti caratteristiche: una macchina di sollevamento Gearless (senza ingranaggi) particolarmente compatta e costituita da: Motore elettrico sincrono a magneti permanenti, con traferro radiale per la massima efficienza elettrica (85 + 90 %) e pertanto il minimo consumo energetico; equipaggiato con opportuna protezione termica. Sull'albero motore è applicato un Encoder digitale (lettore ottico) per il controllo del profilo della velocità e della posizione cabina; coassiale con la puleggia di frizione; Raddrizzatore completo di inverter per la conversione della corrente di rete e per il controllo della tensione e della frequenza. Freno a disco elettromagnetico che non richiede manutenzione e che entra in funzione quando la cabina è ferma al piano. Cuscinetti a sfera sigillati a vita, che non richiedono né lubrificazione né manutenzione. Quadro di manovra di tipo statico, racchiuso in apposito armadio metallico, completo di tutte le apparecchiature necessarie per l'autodiagnostica e per il corretto funzionamento dell'impianto. Interruttore generale e dispositivo per la protezione contro i sovraccarichi elettrici. Interruttori magnetici installati nel vano in prossimità delle fermate e sulla cabina. Dispositivi di sicurezza regolamentari, quali interruttori di fine corsa, limitatore di velocità, ammortizzatori installati nella fossa, serrature regolamentari per le porte di piano e impianto di allarme con campane badenia e relative batterie di ricarica. Linee elettriche e cavi flessibili di tipo seriale, per il collegamento di tutte le apparecchiature installate nel vano e nella cabina, con dimensioni e isolamento rispondenti alle norme CEI-CENELEC. Operatore porta di cabina per l'azionamento automatico della stessa, completo di meccanismo di accoppiamento e dispositivi di sicurezza per invertire il movimento di chiusura alla presenza di ostacoli. Armatura di cabina in profilati d'acciaio, completa di apparecchio di sicurezza paracadute, pattini di scorrimento del necessario materiale antivibrante per l'isolamento. Contrappeso opportunamente dimensionato, con telaio in lamiera d'acciaio piegata, contenente blocchi di ghisa o calcestruzzo. Bottoniera di cabina posizionata su una parete laterale, con pannello a tutta altezza, comprendente tutti i comandi e le segnalazioni necessarie per garantire il funzionamento della manovra, i pulsanti di allarme, di apertura porte e i dispositivi di illuminazione della cabina stessa. Bottoniere di piano incorporate nel portale (o incassate a muro con porte tagliafuoco), con pulsanti di chiamata e segnalazioni come precedentemente descritto. Protezione antiruggine: Tutti i materiali ferrosi, facenti parte della fornitura, saranno previsti con adeguato trattamento contro la corrosione.

Dovrà essere prevista ed inclusa nella fornitura, anche l'interfaccia di comunicazione con il sistema di Supervisione e Controllo degli impianti tecnologici con protocollo documentato. Il protocollo permetterà la trasmissione / ricezione al Sistema dei punti sia fisici che virtuali presenti su ogni macchina.

136. ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI

Nessun ascensore può essere impiantato e tenuto in esercizio senza preventiva licenza da rilasciarsi a persona fisica determinata, in seguito all'esame del relativo progetto costruttivo e con le modalità stabilite dal D.P.R. n. 1767/1951 e successive modificazioni.

La licenza di esercizio è concessa in seguito a collaudo dell'impianto, con le modalità stabilite dal D.P.R. n. 1767/1951 e successive modificazioni, e deve essere rinnovata ogni anno, a seguito di esito favorevole delle ispezioni periodiche. Il proprietario è tenuto a fornire i mezzi e gli aiuti indispensabili perché siano eseguiti il collaudo di primo impianto e le successive ispezioni.

La licenza per l'impianto degli ascensori e la licenza di esercizio sono soggette alle tasse stabilite nella legge n. 1415/1942 e successive modificazioni. Il pagamento delle tasse di licenza per l'esercizio degli ascensori è annuale.

Chi omette o ritarda il pagamento delle tasse di licenza è soggetto alla pena pecuniaria da un minimo pari al doppio della tassa dovuta ad un massimo pari al quadruplo della tassa medesima.

In ogni caso deve comunque essere rispettato quanto prescritto dal DPR 162 del 30/4/1999

Libretto

Il verbale del collaudo di primo impianto e i verbali delle ispezioni periodiche e straordinarie sono annotati su apposito libretto, conforme al modello determinato dall'art. 2, D.P.R. n. 1767/1951.

In ogni caso deve comunque essere rispettato quanto prescritto dal DPR 162 del 30/4/1999

Targa

Su ogni cabina di ascensore, conforme al D.P.R. n. 1497/1963 deve applicarsi a cura del proprietario, una targa dalla quale risulti, secondo quanto stabilito all'art. 5 del D.P.R. n. 1767/1951 e successive modificazioni:

- a) organo competente per le verifiche tecniche;
 - b) categoria;
 - c) numero di fabbricazione, ove esista;
 - d) numero di matricola corrispondente a quello del libretto e sigla della provincia;
 - e) portata complessiva in chilogrammi.
- Ai sensi del D.M. n. 587/1987, la targa di immatricolazione deve portare le seguenti indicazioni:
- a) organo competente per le verifiche tecniche;
 - b) "ascensore" o "ascensore per merci" o "montautomobili";
 - c) ditta costruttrice e numero di fabbricazione;
 - d) numero di matricola corrispondente a quello del libretto e sigla della provincia;
 - e) portata quale risulta dal libretto;

f) numero delle persone ammesse quale risulta dal libretto.

La spesa per il libretto e per la targa è a carico del proprietario.

In ogni caso deve comunque essere rispettato quanto prescritto dal DPR 162 del 30/4/1999

Manutenzione

Il proprietario è tenuto ad affidare la manutenzione di tutto il sistema dell'ascensore a persona munita del certificato di abilitazione o a ditta specializzata la quale deve provvedere a mezzo di personale abilitato (art. 9, D.P.R. n. 1767/1951). Il certificato di abilitazione è rilasciato dal Prefetto, in seguito all'esito favorevole di una prova teorico-pratica, da sostenersi dinanzi ad apposita Commissione esaminatrice, con le modalità stabilite dal D.P.R. n. 1767/1951 e successive modificazioni (art. 7, D.P.R. n. 1767/1951).

In ogni caso deve comunque essere rispettato quanto prescritto dal DPR 162 del 30/4/1999

Organi di controllo

Il collaudo di primo impianto degli ascensori e le ispezioni periodiche, sono di regola eseguite da funzionari del Corpo del Genio Civile, forniti di laurea in ingegneria, designati di volta in volta dall'Ispettorato generale compartimentale del Genio civile.

Tuttavia il Ministero dei lavori pubblici può autorizzare l'Ente Nazionale di propaganda per la prevenzione degli infortuni ad eseguire per tutto il territorio dello Stato o per una parte di tale territorio, a mezzo di ingegneri forniti di laurea dipendenti dall'Ente medesimo, scelti da apposito elenco annualmente approvato da detto Ministero, le prove di collaudo e le ispezioni dei ascensori, esclusi quelli delle Amministrazioni statali, degli stabilimenti industriali e delle aziende agricole.

La vigilanza del servizio di cui al precedente comma è esercitata dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Spetta esclusivamente all'Ispettorato del lavoro di eseguire a mezzo degli ispettori dipendenti, forniti di laurea in ingegneria, visite ed ispezioni agli ascensori degli stabilimenti industriali ed a quelli delle aziende agricole.

Per gli ascensori delle Amministrazioni statali provvedono di regola al collaudo ed alle ispezioni gli ingegneri del Corpo del Genio Civile.

Le amministrazioni statali che hanno propri ruoli di ingegneri provvedono direttamente, per mezzo degli ingegneri dei rispettivi ruoli.

In ogni caso deve comunque essere rispettato quanto prescritto dal DPR 162 del 30/4/1999

137. IMPIANTO ELETTRICO ASCENSORE E MONTACARICHI

Gli impianti elettrici degli ascensori e montacarichi devono fare riferimento al DM 587/87 (Norma UNI EN 81-1) per gli ascensori elettrici e al DPR 268/94 (Norma UNI EN 81-2) per gli ascensori elettrici e idraulici. Il DM 587/87 si applica agli ascensori denunciati all'ISPESL dopo il 9/4/91 mentre il DPR 268/94 si applica agli ascensori denunciati all'ISPESL dopo il 29/10/94. In questa sede vengono considerati gli impianti elettrici relativi agli ascensori ed ai montacarichi installati in edifici pubblici e privati (escluso quelli utilizzabili da un unico nucleo familiare) la cui realizzazione compete alla ditta installatrice, ad esempio: Illuminazione dei locali pulegge, macchine, vano corsa, fossa, protezioni nel quadro cabina, interruttore generale o suo comando, circuito di alimentazione delle chiamate di soccorso, predisposizione prese nei locali macchine, vano corsa e fossa. Il DM 16/2/82 nell'elenco delle attività soggette al controllo dei V.F. al punto 95 prescrive "Vani di ascensori e montacarichi in servizio privato, aventi corsa sopra il piano terreno maggiore di 20 metri, installati in edifici civili aventi altezza in gronda maggiore di 24 metri e quelli installati in edifici industriali di cui all'art. 9 del decreto del presidente 29 maggio 1963 n. 1497".

Per quanto riguarda gli impianti elettrici l'allegato A (generalità) del DM 8/3/85 prescrive "L'impianto deve essere provvisto di un interruttore generale munito di protezione contro le correnti di sovraccarico e di corto circuito installato in posizione segnalata, manovrabile sotto carico e atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività". Nel caso non sia possibile installare in posizione idonea tale interruttore deve essere possibile però realizzare un comando dello stesso. E' da considerare che, mentre il legislatore in caso di necessità prescrive di togliere tensione mediante l'interruttore generale solo all'impianto FM lasciando però disponibile l'illuminazione, i V.F. durante il loro intervento richiedono che sia tolta tensione a tutto l'impianto.

Condutture:

Nel locale macchinario, delle pulegge di rinvio e nei vani corsa, devono essere previsti dei conduttori normalizzati CENELEC di qualità almeno equivalente a quella definita dai documenti CENELEC.

HD21- SE e HD22-SE (a cui corrispondono le Norme CEI 20-19 e CEI 20-20). La resistenza di isolamento tra i conduttori e tra i conduttori e la terra deve essere > 1000 Ohm/V con un minimo di 500 k per i circuiti FM e dispositivi elettrici di sicurezza e 250 kOhm per altri circuiti (di comando, segnalazione, illuminazione ecc). Nel vano corsa e nel locale macchinario inoltre è vietato posare condutture che non fanno parte dell'impianto ascensore. Infine è vietato l'uso del conduttore (PEN).

Sistemi installativi secondo prescrizioni della Norma UNI 81-1

Quadro di cabina e locali tecnici:

Questo quadro, secondo le prescrizioni dettate dalla norma UNI 81-1, installato nel locale macchinario, deve contenere al suo interno un interruttore generale, per ogni ascensore, in grado di interrompere l'alimentazione dell'ascensore su tutti i conduttori attivi. Però non deve essere interrotta l'alimentazione per i seguenti circuiti:

- illuminazione della cabina e sua eventuale ventilazione
- presa di corrente sul tetto cabina
- illuminazione dei locali del macchinario e delle pulegge di rinvio
- presa di corrente del locale macchinario
- illuminazione dell'interno del vano corsa
- dispositivo di allarme

Interruttore generale o comando dell'interruttore generale:

Negli edifici civili con personale di custodia deve essere installato un interruttore generale, o il comando dell'interruttore generale, in un locale facilmente accessibile. Negli edifici in cui manca il personale di custodia, invece, l'interruttore generale, o il comando dell'interruttore generale, deve essere installato al piano terreno in custodia sottovetro e in posizione facilmente accessibile.

Dispositivi di chiamata:

Gli occupanti dell'ascensore, in caso di necessità, devono poter effettuare chiamate di soccorso mediante suoneria (telefono o dispositivo analogo) facilmente accessibile e alimentata mediante alimentatore di emergenza. Nel caso in cui la corsa dell'ascensore superi i 30m di altezza, tra il locale macchinario e la cabina è necessario installare un citofono, o dispositivo analogo, alimentato mediante alimentatore di emergenza.

Interruttore di arresto ascensore nella fossa, sul tetto della cabina e nel locale pulegge:

Questi interruttori hanno lo scopo di impedire la messa in funzione accidentale del motore dell'ascensore durante i lavori di manutenzione e riparazione.

Sistemi di illuminazione:

Il vano corsa, di tipo chiuso, deve essere munito di impianto di illuminazione fisso corredato con almeno 2 lampade installate a meno di 7 m l'una dall'altra e con lampade, installate nella fossa e nella testata, poste a non più di 0,5 m dalle estremità del vano.

Nel locale macchine e locale pulegge, l'impianto di illuminazione, di tipo fisso, deve garantire un livello di illuminamento di almeno 200 lux misurati al pavimento, mentre nella fossa e negli altri locali tecnici è consigliabile avere un livello di illuminamento di almeno 100 lux. Nella soglia, in prossimità della porta di piano e degli accessi ai locali tecnici, deve essere realizzato un impianto fisso, facente parte dell'impianto parti comuni, che garantisca almeno 50 lux al livello del pavimento. Anche la cabina deve avere un impianto elettrico permanente di illuminazione che garantisca un livello di illuminamento di almeno 50 lux al livello del pavimento e sui comandi. In questo locale se il tipo di illuminazione viene realizzato con lampade ad incandescenza, queste devono essere almeno 2 collegate in parallelo, inoltre deve essere disponibile un alimentatore di emergenza con intervento automatico il quale, in caso di interruzione dell'alimentazione di rete, alimenta almeno 1 lampada di 1W per 1 ora.

Infine devono essere previste delle prese 2P+T 250V (o a tensione di sicurezza) sul tetto cabina, locale pulegge, locale macchinario e nella fossa.