



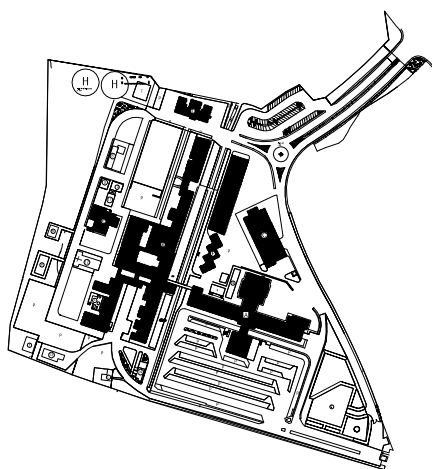
AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO PALERMO



REGIONE SICILIANA

**AZIENDA OSPEDALIERA "OSPEDALI RIUNITI
 VILLA SOFIA - CERVELLO"
 PALERMO**

**PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI
 CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE BIANCHE
 DELL'OSPEDALE "V.CERVELLO"**



PROGETTISTA INCARICATO:

ing. Fabrizio Anzaldi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

geom. Giuseppe Monteleone

N° elaborato

Titolo elaborato

C3.2

**ELENCO PREZZI, ANALISI DEI PREZZI
 E COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
 ONERI DELLA SICUREZZA**

Data

Sostituisce

Aggiornamento

Scala

Gennaio 2017

Ing. Fabrizio Anzaldi
 via F.do Di Giorgi, 4 - 90145 PALERMO
 TF: 091/6377226 - 338/3207947
 e-mail: fabrizio.anzaldi@libero.it - PEC: fabrizio.anzaldi@ordineingpa.it

ELENCO PREZZI
ONERI DELLA SICUREZZA

Adeguamento dei locali di Radiologia del P.O. "Villa Sofia" – Costi Speciali della Sicurezza			pag. 1/E.P.	
n° E.P.	Codice Articolo	DESCRIZIONE	U.M.	P. Unitario
		Prezzi materiali in opera – Oneri della Sicurezza		
S1	SIC-001	<p>Protezione di apertura verso il vuoto mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di m 1,00, costituito da due correnti di tavole dello spessore di 2,5 cm e tavola ferma piede ancorati su montanti di acciaio zincato posti ad interasse massimo di m 1,20.</p> <p>Il montante sarà del tipo registrabile per cordoli sino a 300 mm di larghezza, composto da due tubi a sezione rettangolare; uno forato che permette la registrazione della morsa di serraggio, l'altro che presenta tre staffe saldate per il sostegno dei correnti corrimano e intermedio, e dell'elemento fermapiede.</p> <p>Il morsetto sarà composto da un lamiera piegata ad U saldata al tubolare portavite e da una vite di serraggio.</p> <p>Parapetto certificato ISPESL.</p> <p>Sono compresi tutti i materiali occorrenti, il montaggio e lo smontaggio a fine lavoro. Valutato al metro per tutta la durata dei lavori</p> <p>EURO SESSANTAQUATTRO/00</p>	€/m	64,00
S2	SIC-002	<p>Trabattello professionale metallico ad elementi innestabili conforme alla norma UNI HD 1004, con piani di lavoro e scale in alluminio per salita interna, regolabile per altezza variabile, con o senza ruote, compreso il trasporto da e per il deposito, il montaggio ed il successivo smontaggio ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.</p> <p>Valutato per operare con piano di calpestio oltre i 2 metri e fino a 6,50 metri di altezza da terra.</p> <p>Cadauno e per il primo mese o frazione.</p> <p>(Voce 1.1.12.1 Prezzario Sicurezza ANCE CT – ANIS)</p> <p>EURO NOVANTACINQUE/97</p>	€/mese	95,97

ANALISI PREZZI
ONERI DELLA SICUREZZA

<i>Adeguamento dei locali di Radiologia del P.O. "Villa Sofia" – Costi Speciali della Sicurezza</i>			pag. 1/Analisi
Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Costo unitario
	Costo manodopera		
A3	Operaio qualificato 2° livello	ora	24,97
A4	Operaio comune 1° livello	ora	22,49
	Costo Materiali Elementari – Oneri della Sicurezza		
SIC.001A	Montante regolabile, con morsetto	cad.	35,00
SIC.001B	Tavole per parapetto	m	5,00

Adeguamento dei locali di Radiologia del P.O. "Villa Sofia" – Costi Speciali della Sicurezza					pag. 2/Analisi
Codice	DESCRIZIONE	U.M.	Prezzo Unitario	Quantità	Prezzo Totale
	Prezzi materiali in opera – Oneri della Sicurezza				
SIC-001	<p>Protezione di apertura verso il vuoto mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di m 1,00, costituito da due correnti di tavole dello spessore di 2,5 cm e tavola ferma piede ancorati su montanti di acciaio zincato posti ad interasse massimo di m 1,20.</p> <p>Il montante sarà del tipo registrabile per cordoli sino a 300 mm di larghezza, composto da due tubi a sezione rettangolare; uno forato che permette la registrazione della morsa di serraggio, l'altro che presenta tre staffe saldate per il sostegno dei correnti corrimano e intermedio, e dell'elemento fermapiede.</p> <p>Il morsetto sarà composto da un lamiera piegata ad U saldata al tubolare portavite e da una vite di serraggio.</p> <p>Parapetto certificato ISPESL.</p> <p>Sono compresi tutti i materiali occorrenti, il montaggio e lo smontaggio a fine lavoro.</p> <p>Valutato al metro per tutta la durata dei lavori.</p>				
SIC.001A	Montante regolabile, con morsetto	cad.	35,00	1	35,00
SIC.001B	Tavole per parapetto	m	5,00	1,00	5,00
A3	Operaio qualificato 2° livello	ora	24,97	0,25	6,24
A4	Operaio comune 1° livello	ora	22,49	0,25	5,62
					51,86
	Spese generali 13.64% + Utile impresa 10%				12,97
					64,83
	Arrotondamento				-0,83
	PREZZO DI APPLICAZIONE		€ /m		64,00

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
ONERI DELLA SICUREZZA**

Progetto per il rifacimento dell'impianto CDZ delle Camere Bianche del P.O. "V. Cervello" - Palermo					pag. 1/Computo
n°	n° E.P.	DESCRIZIONE	Quantità	Prezzo Unitario	Importo
Computo Metrico – Costi Speciali della Sicurezza					
1	S1	<p>SIC-001</p> <p>Protezione di apertura verso il vuoto mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di m 1,00, costituito da due correnti di tavole dello spessore di 2,5 cm e tavola ferma piede ancorati su montanti di acciaio zincato posti ad interasse massimo di m 1,20.</p> <p>Il montante sarà del tipo registrabile per cordoli sino a 300 mm di larghezza, composto da due tubi a sezione rettangolare; uno forato che permette la registrazione della morsa di serraggio, l'altro che presenta tre staffe saldate per il sostegno dei correnti corrimano e intermedio, e dell'elemento fermapiede.</p> <p>Il morsetto sarà composto da un lamiera piegata ad U saldata al tubolare portavite e da una vite di serraggio.</p> <p>Parapetto certificato ISPESL.</p> <p>Sono compresi tutti i materiali occorrenti, il montaggio e lo smontaggio a fine lavoro. Valutato al metro per tutta la durata dei lavori.</p> <p>m 27,50</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO m² =</p>	<p>27,50</p> <hr/> <p>27,50</p>	640	1.760,00
2	S2	<p>SIC-002</p> <p>Trabattello professionale per altezze sino a 6,50 m. Cadauno e per il primo mese o frazione</p> <p>n° 4x1 mese</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO m² =</p>	<p>4</p> <hr/> <p>4</p>	95,00	380,00
SOMMANO GLI ONERI DELLA SICUREZZA (non soggetti a ribasso)				€	2.140,00

Gennaio 2017



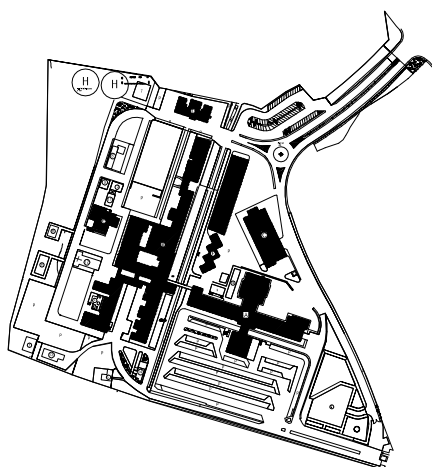
AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO PALERMO



REGIONE SICILIANA

**AZIENDA OSPEDALIERA "OSPEDALI RIUNITI
 VILLA SOFIA - CERVELLO"
 PALERMO**

**PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI
 CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE BIANCHE
 DELL'OSPEDALE "V.CERVELLO"**



PROGETTISTA INCARICATO:

ing. Fabrizio Anzaldi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

geom. Giuseppe Monteleone

N° elaborato

Titolo elaborato

C4.1

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Data

Sostituisce

Aggiornamento

Scala

Gennaio 2017

Ing. Fabrizio Anzaldi
 via F.do Di Giorgi, 4 - 90145 PALERMO
 TF: 091/6377226 - 338/3207947
 e-mail: fabrizio.anzaldi@libero.it - PEC: fabrizio.anzaldi@ordineingpa.it

PARTE PRIMA

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

CAPITOLO I

DESCRIZIONE ED AMMONTARE DEI LAVORI

ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste finalizzate al rifacimento dell'impianto di climatizzazione a servizio delle Camere Bianche dell'Ospedale "V. Cervello" di Palermo.

Le indicazioni e gli elaborati di cui ai successivi art. 5, 8 e 21 ne forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche di esecuzione.

ART. 2. DEFINIZIONI

Si conviene che le seguenti definizioni stiano rispettivamente ad indicare:

a) Legge o Codice:

Codice dei Contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e successive modificazioni e integrazioni, comprese le linee Guida ANAC di attuazione, approvate con decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti.

b) D.P.R. 207/2010 o Regolamento:

Si applica il Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n° 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE", per le sole parti definite dall'art. 216 della Legge.

c) Committente o Stazione Appaltante:

Azienda Ospedaliera "Ospedali Riuniti Villa Sofia – Cervello" - Palermo, che affida l'appalto per l'esecuzione di opere e di servizi e che tramite le funzioni preposte provvede, nel proprio interesse, all'espletamento di tutte quelle attività richiamate nella presente parte di Capitolato e/o in altri documenti contrattuali, connesse con la gestione del Contratto d'Appalto.

d) Appaltatore o Esecutore:

L'Impresa singola o le imprese associate rappresentate da mandato speciale, ai sensi delle vigenti disposizioni legislative in materia, alla/e quale/i verranno aggiudicati i lavori oggetto del presente appalto, con conseguente assunzione delle opere, delle forniture e dei servizi necessari alla loro realizzazione.

e) Responsabile del Procedimento:

Le fasi di esecuzione dell'intervento sono eseguite sotto la diretta responsabilità e vigilanza di un Responsabile del Procedimento, nominato dalla Stazione Appaltante ed operante nei modi definiti dalla Legge.

f) Ufficio della Direzione Lavori o Direzione Lavori (D.L.):

L'ufficio è composto dal Direttore dei Lavori ed eventualmente da assistenti con funzioni di Direttore Operativo responsabili delle singole categorie di opere e di Ispettore di cantiere, i quali hanno il compito di verificare, nell'interesse della Stazione Appaltante, la buona e puntuale esecuzione dei lavori in conformità al progetto, alle prescrizioni contrattuali ed alle disposizioni legislative e normative vigenti.

g) Direttore di Cantiere:

Il Tecnico preposto a rappresentare l'Appaltatore che svolge l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto.

ART. 3. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

L'aggiudicazione avverrà, secondo quanto stabilito dall'art. 95 comma 4 lettera a), secondo il criterio del minor prezzo.

ART. 4. FORMA DELL'APPALTO

Le opere del presente appalto si intendono appaltate a misura.

Tutte le opere si compensano sulla base della percentuale di ribasso offerto dall'Impresa sull'importo complessivo posto a base d'asta applicato uniformemente a tutto l'elenco prezzi posto a base di gara. Tutti i lavori devono essere dati completi in ogni loro parte con tutte le componenti occorrenti affinché le opere, alla loro consegna, risultino ultimate e completate in ogni loro parte a regola d'arte, perfettamente funzionanti e collaudabili.

L'Appalto comprende pertanto, oltre a tutti i lavori descritti nei documenti di progetto e nelle specifiche tecniche allegate al presente Capitolato Speciale d'Appalto, tutti quei lavori accessori, di completamento, di finitura e di dettaglio costruttivo, necessari a consegnare le opere perfettamente ultimate, agibili, regolarmente funzionanti e complete dal punto di vista legislativo/normativo, costruttivo, formale ed estetico, fatta eccezione per le opere escluse dall'appalto.

ART. 5. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori a misura compresi nel presente appalto, ammonta presuntivamente a , così suddiviso secondo la specificazione delle varie categorie omogenee (art. 43 comma 7 del Regolamento) di cui al seguente prospetto valido ai fini dell'applicazione degli articoli 106 (varianti in corso d'opera) e 105 (subappalto) della Legge:

DESCRIZIONE		IMPORTO
IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO (cat. OS28)	€	214.194,30
OPERE EDILI	€	20.610,00
TOTALE IMPORTO LAVORI SOGGETTO A RIBASSO	€	234.804,30
Oneri per la Sicurezza da sommare ai lavori	€	2.140,00
IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI	€	236.944,30

La prestazione di cui al presente appalto è effettuata nell'esercizio d'Impresa e, pertanto, è soggetta all'imposta sul valore aggiunto (D.P.R. 26/10/1972, n. 633) da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico dell'Amministrazione Appaltante (nel seguito chiamata "Amministrazione"), nella misura e con le modalità vigenti al momento del pagamento che sarà indicato dall'Amministrazione per richiesta dell'Appaltatore da effettuarsi prima dell'emissione della fattura.

ART. 6. PREZZI DI ELENCO

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura ed a corpo e le somministrazioni sono indicati nell'Elenco dei Prezzi Unitari allegato al contratto.

Essi comprendono:

- riguardo ai materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, imposte, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piè d'opera;
- riguardo agli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, di assicurazioni per infortuni ed oneri accessori di altra natura;
- riguardo ai noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi pronti al loro uso;
- riguardo ai lavori a misura ed a corpo, tutte le spese, per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, DPI e misure di prevenzione e sicurezza dei lavoratori intese dalla normativa vigente incluse tra le spese generali di impresa, ecc., per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere, anche se non esplicitamente detto o richiamato nei vari articoli.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, offerti dall'Impresa, si intendono determinati in base a calcoli di sua convenienza, a suo completo rischio. Essi sono fissi ed invariabili, salvo l'eventuale applicazione di leggi che consentano la revisione dei prezzi contrattuali.

ART. 7. VARIAZIONE NEGLI IMPORTI E NELLE CATEGORIE

L'importo dei lavori previsto contrattualmente può variare fino alla concorrenza di un quinto in più o in meno dell'importo dell'appalto, ai sensi del comma 12 dell'art. 106 della Legge, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna pretesa di riformulare i patti contrattuali.

In caso di superamento del limite del quinto d'obbligo il responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'esecutore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la stazione appaltante deve comunicare all'esecutore le proprie determinazioni. Qualora l'esecutore non dia alcuna risposta alla comunicazione del responsabile del procedimento si intende manifestata la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se la stazione appaltante non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'esecutore.

Nell'importo posto a base di gara si intendono comprese e compensate tutte le spese, sia generali che particolari, sia provvisorie che definitive, nessuna esclusa od eccettuata, che l'Assuntore debba incontrare per la perfetta esecuzione del lavoro e per il suo completamento secondo il progetto approvato e le disposizioni della Direzione dei lavori, compresi quindi ogni opera provvisoria, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni nolo e trasporto, ogni fornitura, lavorazione e quant'altro necessario per compiere tutte le opere, anche se non specificatamente descritte nel capitolato e suoi allegati, al fine di dare il lavoro completamente ultimato in ogni sua parte secondo le regole dell'arte, impiegando materiali delle migliori marche e di idonee caratteristiche.

Ulteriori indicazioni in corso d'opera, potranno essere fornite dalla Direzione Lavori, anche tramite disegni di particolari esecutivi, al fine dell'esatta interpretazione del progetto e dei dettagli costruttivi, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal presente capitolato.

La stazione appaltante può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel presente capitolato speciale d'appalto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo, secondo quanto stabilito dalla Legge all'art. 106 comma 12.

ART. 8. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso:

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Dismissione degli impianti esistenti, realizzazione di nuovo impianto a tutt'aria con due centrali di trattamento aria sanificabili, con pannelli interni in acciaio inox e prive di spigoli vivi, rispettivamente per Locale UFA e Laboratori, quest'ultima del tipo multizona con 4 batterie di postriscaldamento da canale; revisione dei terminali con filtro assoluto esistenti e sostituzione dei filtri; realizzazione delle alimentazioni di acqua refrigerata e calda, con allacci effettuati in corrispondenza delle centrali frigorifera e termica esistenti; sistema di regolazione e supervisione, con controllo delle pressioni differenziali ambiente.

LAVORI EDILI

Dismissione dei basamenti delle centrali esistenti e costruzione dei nuovi basamenti con i profilati provenienti dallo smontaggio; dismissione e successivo rimontaggio dei controsoffitti delle camere bianche; realizzazione del filtro/vestizione, con pareti modulari, controsoffitto e plafone idonee ad ambienti sterili.

Salvo più dettagliate indicazioni riportate nelle allegate prescrizioni tecniche o che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

ART. 9. OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Restano escluse dall'appalto tutte le opere o forniture che l'Amministrazione si volesse riservare di affidare ad altre Ditte, senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezione o pretesa alcuna o richiedere particolari compensi.

L'Impresa è tenuta ad eseguire eventuali opere aggiuntive che verranno individuate, contabilizzate e affidate con l'applicazione della normativa vigente in materia a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante e nel rispetto del presente Capitolato.

ART. 10. FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE

Le opere oggetto dell'appalto sono evidenziate negli elaborati esecutivi allegati al contratto. La Direzione dei Lavori potrà comunque apportare in fase esecutiva variazioni che si rendessero necessarie per una migliore esecuzione o in seguito a ulteriori approfondimenti di progetto.

ART. 11. CONDIZIONI DI APPALTO

L'Appaltatore con la partecipazione alla gara, dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel contratto, nel presente Capitolato e in tutti gli altri documenti, che del contratto fanno parte integrante, hanno carattere di essenzialità.

La sottoscrizione del contratto e del presente Capitolato Speciale d'Appalto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza di tutte le Leggi e Regolamenti suddetti, ed incondizionata loro accettazione.

Con la sottoscrizione del presente Capitolato inoltre l'Appaltatore dichiara di:

- aver preso visione degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico;
- avere preso conoscenza delle opere da eseguire, di essersi recato sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere visitato la località interessata dai lavori prendendo attenta e piena conoscenza delle condizioni locali della zona in cui sarà realizzata l'opera, della viabilità di accesso, della disponibilità di aree per l'impianto di cantiere, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche nonché degli impianti che la riguardano;
- avere preso conoscenza di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sull'esecuzione dei lavori;
- avere accertato le condizioni dell'area per l'impianto del cantiere e del suolo su cui dovrà sorgere l'opera;
- aver verificato la disponibilità di manodopera necessaria per l'esecuzione dei lavori;
- avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori;
- aver verificato la disponibilità di attrezzature adeguate all'entità ed alla tipologia e categoria dei lavori in appalto;
- aver valutato, nella formulazione dell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti;
- avere considerato la distanza delle cave di prestito, aperte o da aprirsi, e le condizioni di operatività delle stesse per la durata e l'entità dei lavori;
- avere considerato la distanza delle pubbliche discariche e le condizioni imposte dagli Organi competenti. In carenza, di essere nelle condizioni di poter fruire di discariche private, a distanze compatibili con l'economia dei lavori;
- essere perfettamente edotto del programma dei lavori e dei giorni nello stesso considerati per andamento climatico sfavorevole;
- avere tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori.

L'Appaltatore dichiara inoltre, per il fatto stesso di presentare l'offerta, di:

- aver giudicato i lavori stessi realizzabili, aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, anche in merito al terreno di fondazione ed ai particolari costruttivi, riconoscendo gli elaborati progettuali adeguati e, pertanto, il progetto corretto e perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori, e di assumere piena e totale responsabilità sia del progetto, sia dell'esecuzione dell'intera opera in tutte le sue parti senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori e di impegnarsi, in caso di aggiudicazione dell'appalto, a svilupparne in coerenza i corrispondenti progetti costruttivi;
- avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e clausole del presente Capitolato Speciale, in modo particolare quelle riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore, e tutte le circostanze di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
- aver giudicato, nell'effettuare l'offerta, i prezzi nel loro complesso equi e remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto anche in considerazione degli elementi che influiscono sia sul costo dei materiali, sia sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.

L'assunzione dell'appalto implica, da parte dell'Appaltatore, la conoscenza non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, il tutto come ampiamente richiamato nel Capitolato Generale d' Appalto, che possano influire sul giudizio dell'Appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera, ma anche in relazione alla variazione da lui offerta sul prezzo posto a base di gara.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvivenza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile, e non escluse da altre norme del presente Capitolato, o che si riferiscono a condizioni soggette a revisioni.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

ART. 12. VARIAZIONE ALLE OPERE PROGETTATE

Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'esecutore se non è disposta dal direttore dei lavori e preventivamente approvata dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 106 della legge, secondo quanto stabilito all'art. 5 del presente capitolato e nelle condizioni del bando di gara.

Il mancato rispetto di quanto sopra, comporta, salva diversa valutazione del responsabile del procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

L'esecutore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla stazione appaltante e che il direttore lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi nell'appalto.

In caso di mancato adempimento dell'esecutore il direttore dei lavori comunica quanto avvenuto al responsabile del procedimento, il quale convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Le contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

Qualora l'importo delle variazioni rientri nei limiti stabiliti dall'art. 106 della Legge, la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso, invece, di eccedenza rispetto a tale limite, la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali, è condizionata tale accettazione.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi secondo quanto di seguito indicato:

- a) desumendoli dal prezzario di cui all'articolo 32, comma 1;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Ai sensi del comma 12 dell'art. 106 della Legge, la stazione appaltante durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto, e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

ART. 13. ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione dei lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità di esecuzione e gli oneri connessi alla esecuzione stessa dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente Capitolato Speciale e tali, quindi, da richiedere la pattuizione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori sono stati disposti, dovrà inoltrare le proprie eccezioni e/o riserve nei modi prescritti.

Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione ad oneri imprevisi, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

ART. 14. CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALL'APPALTO

Per l'ammissione alla gara d'appalto è richiesta la qualificazione dell'Impresa, conseguita dimostrando capacità di svolgere in proprio o con qualsiasi mezzo l'attività di costruzione di opere o interventi e per la cui realizzazione è richiesta una pluralità di specifiche lavorazioni.

- per la Categoria OS28 (Impianti di Condizionamento)e per l'importo di € 214.194,30

La categoria prevalente è la OS28 (Impianti di Condizionamento), classifica 1 fino a € 258.000,00.

CAPITOLO II

DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO

ART. 15. OSSERVANZA DEL REGOLAMENTO, DEL CAPITOLATO GENERALE, DI LEGGI E DI NORME

Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente Capitolato Speciale e dal Contratto, l'Appaltatore è soggetto all'osservanza:

- a) del Codice dei Contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e successive modificazioni e integrazioni, comprese le Linee Guida ANAC di attuazione, approvate con decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- b) le norme emanate dalla Comunità Europea, dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme CEI, le tabelle CEI-U.N.E.L., I.N.A.I.L., anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate ed applicabili nel corso della esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è, altresì, soggetto alla completa osservanza:

- c) delle leggi, decreti e circolari ministeriali in materia di esecuzione di opere pubbliche e collegate, applicabili alla data di esecuzione dei lavori;
- d) delle leggi, decreti, regolamenti e circolari applicabili nella Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- e) di tutte le disposizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro;
- f) delle leggi in materia di prevenzione e di lotta contro la delinquenza mafiosa;
- g) dell'articolo 17 della Legge 12/03/99 n. 68, in materia di diritto al lavoro di soggetti disabili;
- h) del Codice Civile - libro IV, titolo III, capo VII "Dell'appalto", artt. 1655-1677, per quanto non derogati dalla normativa in tema di appalti pubblici applicabile e dai documenti che fanno parte integrante del contratto.

Le eventuali future modifiche alla normativa citata sono di immediata applicazione al rapporto contrattuale.

La sottoscrizione del Contratto e del presente Capitolato, allo stesso allegato, da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di completa e perfetta conoscenza di tutte le leggi, decreti, circolari, regolamenti, norme, ecc., che regolano l'esecuzione delle OO.PP. e della loro accettazione incondizionata.

ART. 16. GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

Ai sensi dell'art. 93 comma 1 della Legge, in sede di gara l'offerta va corredata da una garanzia pari al due per cento dell'importo a base d'asta, sotto forma di cauzione o di fideiussione. La garanzia deve avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

Ai sensi dell'art. 103 comma 1 della Legge, l'esecutore del contratto è obbligato a costituire cauzione definitiva sotto forma di garanzia fideiussoria del 10 per cento dell'importo contrattuale.

In caso di procedura di gara realizzata in forma aggregata da centrali di committenza, per aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.

La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

Il concorrente potrà beneficiare delle riduzioni sull'importo della garanzia, nei termini e per le condizioni di cui al comma 7 dell'art. 93 della Legge.

La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta 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. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

La mancata costituzione della garanzia definitiva determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

L'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Questa polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

ART. 17. STIPULA DEL CONTRATTO DI APPALTO

La stipula del contratto di appalto si effettua entro 60 giorni dalla delibera di approvazione del Verbale di Aggiudicazione, ed in ogni caso quando diviene efficace l'aggiudicazione definitiva, ai sensi del comma 7 dell'art. 32 della Legge.

In nessun caso si procede alla stipulazione del contratto, se il Responsabile del Procedimento e l'Impresa Appaltatrice non abbiano concordemente dato atto, con verbale da entrambi sottoscritto, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Se la stipula del contratto non avviene nei termini fissati dal comma 8 dell'articolo 32 della Legge, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

L'esecuzione d'urgenza di cui al presente comma è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Il contratto non può comunque essere stipulato prima di trentacinque giorni dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione.

Se è proposto ricorso avverso l'aggiudicazione con contestuale domanda cautelare, il contratto non può essere stipulato, dal momento della notificazione dell'istanza cautelare alla stazione appaltante e per i successivi venti giorni, a condizione che entro tale termine intervenga almeno il provvedimento cautelare di primo grado o la pubblicazione del dispositivo della sentenza di primo grado in caso di decisione del merito all'udienza cautelare ovvero fino alla pronuncia di detti provvedimenti se successiva. L'effetto sospensivo sulla stipula del contratto cessa quando, in sede di esame della domanda cautelare, il giudice si dichiara incompetente ai sensi dell'articolo 15, comma 4, del codice del processo amministrativo di cui all'Allegato I al decreto legislativo 2 luglio 2010, n. 104, o fissa con ordinanza la data di discussione del merito senza concedere misure cautelari o rinvia al giudizio di merito l'esame della domanda cautelare, con il consenso delle parti, da intendersi quale implicita rinuncia all'immediato esame della domanda cautelare.

Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per ciascuna stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della stazione appaltante o mediante scrittura privata in caso di procedura negoziata.

ART. 18. SPESE DI CONTRATTO, DI REGISTRO ED ACCESSORIE

Sono a carico dell'Appaltatore:

- a) le spese di contratto e quelle inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto stesso e degli eventuali atti aggiuntivi;
- b) le tasse di registro e di bollo principali e complementari;
- c) le spese per le copie esecutive del contratto stesso e dei relativi atti aggiuntivi;
- d) le spese tutte per le copie dei progetti, dei capitolati e dei contratti da presentare agli organi competenti per le superiori approvazioni;
- e) le spese per il bollo per i registri di contabilità e per tutti gli elaborati richiesti dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato (verbali, atti di sottomissione, certificati, ecc.)
- f) le spese per tutti gli eventuali atti di quietanza e qualsiasi altra spesa dipendente in qualsiasi modo dal contratto, senza diritto di rivalsa.

Se al termine dei lavori il valore del contratto risulti maggiore di quello originariamente previsto è obbligo dell'Appaltatore provvedere all'assolvimento dell'onere tributario mediante pagamento delle maggiori imposte dovute sulla differenza. Il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione da parte della Stazione Appaltante sono subordinate alla dimostrazione dell'eseguito versamento delle maggiori imposte.

Se, al contrario, al termine dei lavori il valore del contratto risulti minore di quello originariamente previsto, la stazione appaltante rilascia apposita dichiarazione ai fini del rimborso secondo le vigenti disposizioni fiscali delle maggiori imposte eventualmente pagate.

ART. 19. RISERVATEZZA DEL CONTRATTO

Il Contratto, come pure i suoi allegati, deve essere considerato riservato fra le parti.

Ogni informazione o documento che divenga noto in conseguenza od in occasione dell'esecuzione del Contratto, non potrà essere rivelato a terzi senza il preventivo accordo fra le parti. Restano salve le disposizioni vigenti in materia di accesso alla documentazione amministrativa.

È fatto divieto all'Appaltatore, ed ai suoi collaboratori, dipendenti e prestatori d'opera, di fare od autorizzare terzi, e chiunque altro sia subordinato contrattualmente all'Appaltatore, ad esporre o diffondere riproduzioni fotografiche e disegni delle opere appaltate, e di divulgare, con qualsiasi mezzo, notizie e dati di cui egli sia venuto a conoscenza per effetto dei rapporti con l'Amministrazione.

ART. 20. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

Ai fini e per gli effetti della Legge 675/96 il Committente si riserva il diritto di inserire il nominativo dell'Impresa Appaltatrice nell'elenco dei propri clienti ai fini dello svolgimento dei futuri rapporti contrattuali e commerciali.

L'Appaltatore potrà in ogni momento esercitare i diritti previsti dall'art. 13 della Legge citata; in particolare potrà chiedere la modifica e la cancellazione dei propri dati, fatta comunque salva la normativa vigente in materia di conservazione dei documenti amministrativi.

ART. 21. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Ai sensi dell'art. 137 del Regolamento fanno parte integrante del contratto di appalto, il presente Capitolato Speciale ed i seguenti documenti:

- a) l'Elenco dei Prezzi Unitari;
- b) il Cronoprogramma dei Lavori predisposto dall'Amministrazione;
- c) i Costi della Sicurezza non soggetti a ribasso;
- d) i seguenti elaborati di progetto:

1.0 Inquadramento Territoriale ed Urbanistico

1.1 Stato di Fatto con Interventi e Progetto Opere Edili

1.2 Stato di Fatto con Interventi Impianto di Condizionamento

2.1 Progetto – Distribuzione Canali

2.1 Progetto – Distribuzione Tubazioni CDZ

3.1 Progetto – Schema Funzionale Centrale UTA

3.2 Progetto – Schema Funzionale Sistema di Regolazione

3.3 Progetto – Schema Funzionale Quadro Elettrico Regolazione

4.1 Progetto – Particolari Costruttivi

In caso di discordanza tra i vari elaborati progettuali si adatterà la soluzione che, a giudizio della Direzione dei Lavori, sentito il Responsabile del Procedimento, risulti la più favorevole e vantaggiosa per l'Amministrazione appaltante.

ART. 22. SUBAPPALTI E COTTIMI – NOLI A CALDO – CONTRATTI DI FORNITURE – DIVIETI

Il subappalto è regolato dalla norma dell'art. 105 della Legge.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera.

Fatti salvi i casi di cui al comma 5 dell'art. 105 della Legge, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture.

Per gli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del sub-contratto da affidare.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del subcontratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7 dello stesso art. 105 della Legge.

I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto. Tutte le prestazioni nonché le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili;

- b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 della Legge.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni.

Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice, in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 della stessa Legge.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.

È altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza di cui al comma 17 dell'art. 105 della Legge.

Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 della Legge. In questo caso il responsabile del procedimento inoltra le richieste e delle contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 della Legge.

La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto.

L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione.

L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa Edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio.

La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

ART. 23. CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori all'Appaltatore avverrà con le modalità prescritte dalla Legge.

L'esecuzione del contratto può avere inizio solo dopo che lo stesso è divenuto efficace, ossia solo allora il Responsabile del procedimento può autorizzare il direttore dei lavori alla consegna dei lavori, salvo che, in casi di urgenza, la stazione appaltante ne chieda l'esecuzione anticipata, nei modi e alle condizioni previste al comma 8 dell'art. 32 della Legge.

La consegna dei lavori deve avvenire non oltre quarantacinque giorni dalla data della stipula del contratto.

Il direttore dei lavori comunica all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

In caso di consegna in via di urgenza, il direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'esecutore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.

La consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'esecutore, con le modalità che saranno successivamente descritte, e dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito per la consegna, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal Direttore dei Lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della Stazione Appaltante, l'Appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso, l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai seguenti limiti:

a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 Euro.

Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le stesse disposizioni di cui sopra.

Se l'inizio dei lavori contempla delle categorie di lavoro oggetto di subappalto, sarà cura dell'Appaltatore accertarsi di avere tutte le autorizzazioni, previste per legge, da parte della Stazione Appaltante.

ART. 24. VERBALE DI CONSEGNA LAVORI

Il processo verbale di consegna avviene in contraddittorio con l'Appaltatore e contiene i seguenti elementi:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) le aree, i locali, l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;
- c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Ovviamente, essendo il lavoro suddiviso in due fasi distinte, tale verbale verrà redatto per ogni fase di lavoro, e le aree di cui trattasi saranno solo quelle relative alla fase di lavoro da effettuarsi.

Qualora la consegna avvenga in via di urgenza, il processo verbale indica a quali materiali l'esecutore deve provvedere e quali lavorazioni deve immediatamente iniziare in relazione al programma di esecuzione presentato dall'esecutore. Ad intervenuta stipula del contratto il direttore dei lavori revoca le eventuali limitazioni.

Il processo verbale è redatto in doppio esemplare firmato dal direttore dei lavori e dall'esecutore. Dalla data di esso decorre il termine utile per il compimento dei lavori.

Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile del procedimento, che ne rilascia copia conforme all'esecutore, ove questi lo richieda.

ART. 25. INIZIO E ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore deve redigere e mettere a disposizione dell'Amministrazione:

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento;
- b) un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

Provvederà, altresì, ad affiggere nel cantiere, in luogo accessibile a tutti i lavoratori, le norme di disciplina cui intende sottoporre i lavoratori stessi (art. 7, c.1, L. 300/1970); copia di tali documenti deve essere consegnata al Direttore dei Lavori.

È altresì obbligo per l'Appaltatore, ai sensi comma 10 dell'art. 43 del D.P.R. 207/2010, prima dell'inizio dei lavori, di presentare all'approvazione della Direzione dei Lavori un programma dettagliato di esecuzione per singole categorie di lavoro (tipo Gantt, Pert o simili), redatto anche indipendentemente dal cronoprogramma predisposto dall'Amministrazione ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 207/2010 e facente parte dei documenti di contratto. Unitamente al suddetto programma dovrà essere fornito il programma degli approvvigionamenti necessari per la realizzazione delle opere (data ordine, consegna attiva, ecc.) coerente con lo sviluppo esecutivo del cronoprogramma predetto.

Nella redazione del programma, l'Appaltatore dovrà tenere conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole per la zona dei lavori. Della suddetta circostanza l'Amministrazione ha già tenuto conto nel determinare il termine di esecuzione dei lavori.

Nel caso di sospensione o di ritardo dei lavori per fatti imputabili all'esecutore, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. 207/2010.

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crede più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi dell'Amministrazione.

ART. 26. ORARIO DI LAVORO - LAVORO STRAORDINARIO, NOTTURNO E FESTIVO

Orario di lavoro

L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori. Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.

Lavoro straordinario, notturno e festivo

Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile del procedimento ne dà ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarsi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

Lavorazioni che possono interferire con la normale attività ospedaliera

Per tutte le lavorazioni che per loro natura interferiscono o impediscono il normale svolgimento dell'attività ospedaliera (distacco dell'energia elettrica, interruzione della fornitura idrica, sospensione gas medicinali, ecc.) è previsto che l'Appaltatore esegua tali lavorazioni in orari che possono essere diversi dal normale orario di lavoro e che devono essere concordati con la Direzione dei Lavori e con il Responsabile per la Sicurezza. Per tali lavorazioni non è dovuto all'Appaltatore alcun ristoro aggiuntivo rispetto a quanto già previsto nelle lavorazioni stesse, in quanto l'onere è già previsto nei prezzi di contratto.

ART. 27. TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALI PER RITARDO

I lavori dovranno essere eseguiti nell'ambito di un ospedale operante, per cui dovrà in ogni momento essere garantita la funzionalità sanitaria. I lavori dovranno essere eseguiti con la cura e l'attenzione dovute per opere che si eseguono in vicinanza di degenti ospedalieri, pertanto ogni lavorazione che comporti rumorosità particolari ovvero limitazione degli spazi di accesso e circolazione dell'Ospedale dovrà preventivamente essere concordata con la Direzione dei Lavori, che, a sua volta, interloquirà con la Direzione Medica di presidio, per il tramite del responsabile unico del procedimento. In ogni caso l'Impresa è tenuta a operare tutte le iniziative atte a garantire un abbattimento dell'inquinamento acustico e ambientale entro i limiti di legge.

Il tempo utile per dare ultimati i lavori resta stabilito in **75 giorni (settantacinque)** naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna.

La penale per la ritardata ultimazione dei lavori rispetto al termine assegnato è stabilita in misura pari all'**1% (uno per mille)** dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo e sarà applicata dal responsabile del procedimento in sede di conto finale.

In ogni caso l'importo complessivo della penale non potrà superare il 10% dell'importo netto contrattuale dei lavori.

Raggiunto tale importo, oltre che per altri gravi inadempienze agli obblighi di contratto da parte dell'appaltatore riconosciute dal direttore dei lavori, il Responsabile del Procedimento promuove l'avvio delle procedure di risoluzione del contratto.

Sarà ammessa, su motivata richiesta dell'Appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non possa essere imputabile all'Impresa, oppure quando si riconosca che la penale sia manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della Stazione Appaltante. La disapplicazione non comporterà il riconoscimento di compensi o indennizzi all'Appaltatore.

Sull'istanza di disapplicazione della penale deciderà la Stazione Appaltante su proposta del Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori e la Commissione di Collaudo.

Qualora l'esecutore sia inadempiente alle obbligazioni di contratto, la stazione appaltante, esperita infruttuosamente la procedura prevista dall'art. 108 comma 3 della Legge, ossia assegnazione, da parte del direttore dei lavori, di un termine non inferiore a quindici giorni per annullare il ritardo e successiva verifica in contraddittorio, la stazione appaltante, su proposta del Responsabile del Procedimento, dichiara risolto il contratto.

ART. 28. ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Appena ultimate le opere l'Appaltatore deve comunicarlo, per iscritto, al Direttore dei Lavori, il quale procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio, e se i riscontri risulteranno positivi redigerà il certificato di ultimazione.

L'Appaltatore non avrà diritto allo scioglimento del contratto, né ad alcuna indennità, qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla Stazione Appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato. Nel caso di risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 108 della Legge, ai fini dell'applicazione delle penali, il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010 ed il termine assegnato dal Direttore dei Lavori per compiere i lavori.

ART. 29. PREMIO DI ACCELERAZIONE

A norma dell'art. 145 comma 9 del Regolamento e dell'art. 23 del Capitolato Generale d'Appalto, se l'Amministrazione manifestasse esplicitamente, nel bando di gara, l'interesse e l'apprezzamento a che l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine contrattuale, si concederà all'Appaltatore un premio determinato con gli stessi criteri del calcolo della penale per ogni giorno di anticipo sul termine di ultimazione.

Nel caso però in cui tale interesse non sia formalmente manifestato dalla Stazione Appaltante, il premio di accelerazione non sarà applicato.

ART. 30. PROGRAMMA DEI LAVORI

È annesso al contratto un grafico del programma dei lavori, cronoprogramma, al fine di regolare preventivamente l'avanzamento dei lavori, tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Se durante l'esecuzione dei lavori si verificassero sospensioni o fossero riconosciute proroghe per l'ultimazione degli stessi o fossero eseguiti lavori suppletivi comportanti aumento degli importi, il programma di cui sopra verrà variato mediante gli atti stessi che ne dispongono l'esecuzione.

Nel caso di sospensione o di ritardo dei lavori, per fatti imputabili all'Impresa, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal cronoprogramma.

ART. 31. PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

È altresì obbligo per l'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, di presentare all'approvazione della Direzione dei Lavori un programma dettagliato di esecuzione per singole categorie di lavoro (tipo Gantt, Pert o simili), redatto anche indipendentemente dal cronoprogramma predisposto dall'Amministrazione e facente parte dei documenti di contratto. Unitamente al suddetto programma dovrà essere fornito il programma degli approvvigionamenti necessari per la realizzazione delle opere (data ordine, consegna attiva, ecc.) coerente con lo sviluppo esecutivo del cronoprogramma predetto.

Nella redazione del programma, l'Appaltatore dovrà tenere conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole per la zona dei lavori. Della suddetta circostanza l'Amministrazione ha già tenuto conto nel determinare il termine di esecuzione dei lavori.

È altresì obbligo per l'Appaltatore di presentare, ai sensi comma 10 dell'art. 43 del D.P.R. 207/2010, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'art. 40 comma 1 dello stesso D.P.R., nel quale sono riportate per ogni lavorazione le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale o progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Il suddetto cronoprogramma esecutivo deve essere redatto utilizzando specifici programmi informatizzati e deve riportare le previsioni circa il periodo di esecuzione delle singole lavorazioni nonché l'ammontare presunto parziale e progressivo dell'avanzamento dei lavori, al fine di valutare le prevedibili date di maturazione dei S.A.L..

Il cronoprogramma esecutivo redatto dall'Appaltatore dovrà essere aggiornato in accordo con l'Ufficio di Direzione Lavori ogni qual volta il Direttore dei Lavori ne ravvisi la necessità e comunque con scadenza almeno mensile.

Esso dovrà essere sottoposto ad approvazione da parte del Direttore dei Lavori e trasmesso al Responsabile di Procedimento per le opportune valutazioni.

ART. 32. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò, a giudizio della Direzione dei Lavori, non sia pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Ciò premesso, condizione irrinunciabile è il permanere per tutto il tempo dei lavori della "funzionalità" della parte dell'edificio che rimane attiva.

I lavori, i tempi assegnati, i percorsi interni ed esterni per raggiungere le aree, la protezione da inquinamento di qualsiasi tipo della parte di edificio che rimane in piena attività dovranno fare parte di uno studio che l'impresa dovrà sottoporre entro e non oltre 5 giorni dalla data d'inizio effettivo dei lavori.

Detto studio dovrà essere approvato dalla D.L., dal Responsabile del Procedimento e dal Direttore Sanitario del nosocomio.

Prima dell'intervento sull'area ove dovranno essere realizzati i lavori, l'Amministrazione provvederà a spostare tutti gli arredi, le attrezzature mobili ed in genere qualsiasi apparecchiatura, che sarà ad insindacabile giudizio

della D.L. spostabile. Tutte le altre apparecchiature dovranno essere protette, anche dalla polvere, in modo adeguato a cura e spese dell'Impresa, senza per questo potere avanzare pretese d'indennizzo poiché ciò è compreso e compensato per esplicito patto contrattuale nei prezzi unitari dell'elenco prezzi. Qualora gli spostamenti previsti a carico dell'Amministrazione fossero richiesti all'Impresa, i costi relativi saranno rifusi a questa con liste in economia.

Dovrà inoltre l'impresa, disporre di fonte di energia ausiliaria da reperirsi a cura e spese della stessa, se richiesto.

Nel tempo concesso è compreso il periodo necessario per l'avviamento del cantiere e per ottenere eventuali nullaosta ai lavori.

In caso di necessità, i lavori dovranno anche, eseguirsi in orario notturno, con squadre diverse e ciò a semplice richiesta della D.L. L'impresa non potrà chiedere alcun indennizzo particolare in quanto nei prezzi è compreso detto onere.

ART. 33. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

È ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal Direttore dei Lavori, ai sensi dell'articolo 107, comma 1, della Legge nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi; tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 della Legge.

La sospensione disposta permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione dell'esecuzione dell'appalto. Nel caso di sospensione dovuta alla redazione di perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre al progetto.

La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il Responsabile del Procedimento a dare le necessarie disposizioni al Direttore dei Lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Il Responsabile del Procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo.

In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle stabilite al comma 1 del presente articolo sono considerate illegittime e danno diritto all'appaltatore ad ottenere il riconoscimento dei danni subiti.

Ai sensi dell'articolo 1382 del Codice Civile, il danno derivante da sospensione illegittimamente disposta è quantificato secondo i seguenti criteri:

- detratte dal prezzo globale nella misura intera, le spese generali infruttifere sono determinate nella misura pari alla metà della percentuale minima prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera b) del D.P.R. 207/2010, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
- la lesione dell'utile è riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi moratori, computati sulla percentuale prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c) del D.P.R. 207/2010, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
- il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte sono riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal direttore dei lavori;
- la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.

Al di fuori delle voci elencate al comma precedente sono ammesse a risarcimento ulteriori voci di danno solo se documentate e strettamente connesse alla sospensione dei lavori.

ART. 34. PROROGHE

L'Appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiedere una proroga.

La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto per la risposta in merito all'accoglimento. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'appaltatore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.

La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

ART. 35. ANTICIPAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE ALL'APPALTATORE

Secondo quanto stabilito dall'articolo 35 comma 18 della Legge, è prevista la corresponsione obbligatoria da parte delle stazioni appaltanti in favore dell'appaltatore di un'anticipazione del prezzo pari al 20% dell'importo contrattuale.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività.

La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

ART. 36. ANTICIPAZIONI DI SOMME

L'Amministrazione può far eseguire in economia opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto e l'Appaltatore, in tal caso, deve corrispondere direttamente ai singoli creditori, ritirandone formale quietanza, le somme che la Direzione dei Lavori gli abbia ordinato per iscritto di pagare in base a regolari note o fatture delle relative prestazioni. Tali lavori non potranno essere superiori al 5% dell'importo contrattuale.

Sulle somme anticipate è dovuto all'Appaltatore un interesse pari alla variazione ufficiale ISTAT.

ART. 37. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

I documenti amministrativi contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni in appalto sono quelli elencati al comma 1 dell'art. 181 del D.P.R. 207/2010.

I comma 2, 3 e 4 del citato art. 181 indicano le figure che devono sottoscrivere i predetti documenti.

L'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa, deve avvenire nei modi prescritti dal comma 3 dell'art. 180 dello stesso decreto.

Trattandosi di appalto da liquidarsi **a misura** per tutte le categorie di lavoro si procederà, ai fini contabili, alla loro misurazioni. A riguardo si procederà nei modi indicati dall'art. 185 del D.P.R. 207/2010.

Per poter essere inserite in contabilità le parti d'opera che costituiscono le varie categorie di lavoro devono essere completamente ultimate. Fanno eccezione le categorie di lavoro complesse che potranno essere contabilizzati in proporzione all'avanzamento dei relativi lavori.

I materiali approvvigionati nel cantiere, sempreché siano stati accettati dalla Direzione dei Lavori, ai sensi e nei limiti definiti nei commi 4, 5 e 6 dell'art. 180 del D.P.R. 207/2010, potranno essere accreditati in contabilità prima della posa in opera, ossia a piè d'opera. Il valore di detti materiali dovrà essere superiore alla spesa per la messa in opera. La loro valutazione sarà fatta a misura, con prezzi di stima dedotti dalla Direzione dei Lavori in misura non superiore metà del prezzo stesso del materiale. Non potranno essere presi in considerazione materiali e manufatti che non siano destinati ad essere completamente impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto.

Il Direttore dei Lavori si riserva di non inserire in contabilità, nel relativo SAL, lavorazioni effettuate in palese discordanza con le tempistiche indicate nel cronoprogramma, se non preventivamente concordate.

Per l'annotazione dei lavori a misura si procede nei modi indicati dall'art. 183 del D.P.R. 207/2010.

Gli art. 189 e 190 del D.P.R. 207/2010 disciplinano le modalità ed i termini della loro esposizione nel registro di contabilità, ivi comprese le eccezioni e riserve dell'appaltatore.

Il giornale dei lavori sarà curato nei modi precisati all'art. 182 del D.P.R. 207/2010.

I libretti delle misure e delle provviste saranno tenuti nei modi precisati all'art. 183 del D.P.R. 207/2010.

Le lavorazioni e le somministrazioni che per loro natura si giustificano mediante fattura, sono assoggettate alle regole riportate all'art. 186 del D.P.R. 207/2010.

Le liste settimanali, occorrendo, saranno compilate secondo le indicazioni dell'art. 187 del D.P.R. 207/2010.

L'art. 188 del D.P.R. 207/2010 indica le modalità di tenuta del registro di contabilità.

L'art. 193 del D.P.R. 207/2010 specifica le modalità di compilazione del sommario del registro di contabilità.

L'art. 194 del D.P.R. 207/2010 regola le modalità di redazione dello stato di avanzamento dei lavori.

L'art. 195 del D.P.R. 207/2010 regola modi e termini per il rilascio del certificato per il pagamento.

ART. 38. PAGAMENTI IN ACCONTO

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute di legge, raggiungerà la cifra di € 115.000,00(centoquindicimila/00).

Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a 45 giorni l'Amministrazione dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati sino alla data di sospensione.

Ai sensi dell'art. 195 del D.P.R. 207/2010 il corrispettivo sarà liquidato sulla base del certificato di pagamento di rate di acconto rilasciato dal Responsabile del Procedimento.

Gli eventuali compensi a corpo saranno contabilizzati in proporzione all'avanzamento dei relativi lavori.

I materiali ed i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore e possono essere sempre rifiutati dalla Direzione dei Lavori ai sensi dell'art. 180 comma 6 del D.P.R. 207/2010.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato contestualmente all'ultimazione dei lavori accertata e certificata dalla Direzione Lavori come prescritto.

L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun pagamento o compenso per i lavori eseguiti in più, oltre a quelli previsti e regolarmente autorizzati, qualunque sia la motivazione che l'Appaltatore stesso possa addurre a giustificazione della loro esecuzione.

La rata di saldo, previa costituzione di garanzia fidejussoria, sarà pagata nei modi e nei termini dell'art. 235 del D.P.R. 207/2010 e previo accertamento da parte dell'Amministrazione degli obblighi contributivi ed assicurativi. Detto pagamento non costituirà presunzione di accettazione di opera ai sensi dell'art. 1666, 2° comma, del Codice Civile.

Le liquidazioni delle rate di saldo hanno carattere provvisorio e possono essere rettifiche o corrette dalla Direzione Lavori.

Il termine di pagamento degli acconti non può superare i quarantacinque giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fidejussoria non può superare i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto non sia emesso entro quarantacinque giorni per causa imputabile alla stazione appaltante spettano all'esecutore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute, fino alla data di emissione di detto certificato. Qualora il ritardo nella emissione del certificato di pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo sono dovuti gli interessi moratori.

Qualora il pagamento della rata di acconto non sia effettuato entro il termine stabilito per causa imputabile alla stazione appaltante spettano all'esecutore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute. Qualora il ritardo nel pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento sono dovuti gli interessi moratori.

Qualora il pagamento della rata di saldo non intervenga nel termine stabilito per causa imputabile alla stazione appaltante, sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute; sono dovuti gli interessi moratori qualora il ritardo superi i sessanta giorni dal termine stesso.

Nel caso di subappalto con pagamento diretto ai sensi dell'art. 105 del codice, gli interessi di cui al presente articolo sono corrisposti all'esecutore ed ai subappaltatori in proporzione al valore delle lavorazioni eseguite da ciascuno di essi.

ART. 39. NUOVI PREZZI

Qualora, durante il corso dei lavori si verifichi la necessità di dover procedere all'esecuzione di specie di lavorazioni non previste nel contratto o di adoperare materiali diversi da quelli previsti, prima dell'esecuzione delle nuove opere, devono essere pattuiti nuovi prezzi la cui determinazione è la seguente:

- a) desumendoli dal prezzario di cui all'art. 10 della L.R. n. 12 del 12.07.2011;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;

c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore ed approvati dal Responsabile del Procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori. Altresì, ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del Responsabile del Procedimento.

Tutti i nuovi prezzi, valutati al lordo, sono soggetti al ribasso d'asta.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati ed approvati, l'Amministrazione può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali in base a detti prezzi, comunque ammessi in contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal Regolamento, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

ART. 40. PERIZIE DI VARIANTE E/O SUPPLETIVE

Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore se non disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante nelle condizioni e nei limiti indicati nell'art. 106 della Legge.

Il mancato rispetto di tale disposizione non dà titolo al pagamento dei lavori non autorizzati e comporta la rimessa in pristino, a carico dell'Appaltatore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori.

Il contratto d'appalto, secondo quanto stabilito dall'art. 106 della Legge può essere modificato nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) A prescindere dal loro valore monetario, in base a quanto previsto nel bando di gara circa le possibili modifiche da apportare all'appalto, secondo quanto previsto dall'art. 106 comma 1 lettera a) della Legge;
- b) per lavori, servizi o forniture, supplementari da parte del contraente originale che si sono resi necessari e non erano inclusi nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti, fatto salvo quanto previsto dal comma 7 dell'art. 106 della Legge, per gli appalti nei settori ordinari:
 - 1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale;
 - 2) comporti per l'amministrazione aggiudicatrice notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi.
- c) ove siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni, fatto salvo quanto previsto per gli appalti nei settori ordinari dal comma 7 dell'art. 106 del Codice:
 - 1) la necessità di modifica è determinata da circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice. In tali casi le modifiche all'oggetto del contratto assumono la denominazione di varianti in corso d'opera. Tra le predette circostanze può rientrare anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - 2) la modifica non altera la natura generale del contratto.

Nel caso in esame il contratto può essere modificato se l'eventuale aumento di prezzo non eccede il 50 per cento del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, tale limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Così come stabilito dall'art.106 comma 7, tali modifiche successive non sono intese ad aggirare codice.

- d) se un nuovo contraente sostituisce quello a cui la stazione appaltante aveva inizialmente aggiudicato l'appalto a causa di una delle seguenti circostanze:
 - 1) una clausola di revisione inequivocabile in conformità alle disposizioni di cui alla lettera a);

- 2) all'aggiudicatario iniziale succede, per causa di morte o per contratto, anche a seguito di ristrutturazioni societarie, comprese rilevazioni, fusioni, scissioni, acquisizione o insolvenza, un altro operatore economico che soddisfi i criteri di selezione qualitativa stabiliti inizialmente, purché ciò non implichi altre modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione della Legge;
- 3) nel caso in cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore si assuma gli obblighi del contraente principale nei confronti dei suoi subappaltatori;
- e) se le modifiche non sono sostanziali ai sensi del comma 4 dell'art. 106 della Legge. Vista la natura dell'Appalto e la sua realizzazione all'interno di una porzione di edificio ospedaliero attiva, si stabilisce come soglia di importo per le modifiche "non sostanziali" il 10% delle rispettive categorie d'opera.

Ai fini del calcolo del prezzo di cui ai commi 1, lettere b) e c), 2 e 7 della Legge, il prezzo aggiornato è il valore di riferimento quando il contratto prevede una clausola di indicizzazione.

La stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

ART. 41. CONTO FINALE - RECLAMI - PAGAMENTO A SALDO

Conto finale

Nei modi prescritti dall'art. 200 del D.P.R. 207/2010, entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori, il Direttore dei Lavori provvede alla compilazione del conto finale, accompagnato da una relazione e corredato da tutti i documenti contabili prescritti ed alla loro presentazione al Responsabile del Procedimento.

L'Appaltatore dovrà fornire all'Amministrazione tutti i disegni "as built" relativi a tutte le opere realizzate, nonché la documentazione di tutti gli atti il cui onere è a suo carico.

Esaminati i documenti acquisiti, il Responsabile del Procedimento invita l'appaltatore a prendere cognizione del conto finale e a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta (30) giorni, salvo la facoltà, da parte dello stesso, di presentare osservazioni entro lo stesso periodo. Superato il predetto termine, il conto finale si intende definitivamente accettato dall'Appaltatore.

Con il conto finale saranno liquidate le ritenute per infortuni dello 0,5%.

Entro lo stesso termine la contabilità finale verrà trasmessa all'Amministrazione per i provvedimenti di competenza.

Reclami dell'appaltatore sul conto finale

Eventuali reclami sul conto finale devono concretizzarsi secondo le disposizioni dettate dall'art. 201 del D.P.R. 207/2010.

Relazione del responsabile del procedimento sul conto finale

Firmato dall'Appaltatore il conto finale, o scaduto il termine di cui all'articolo 201 del D.P.R. 207/2010, il Responsabile del Procedimento redige la relazione finale prevista all'art. 202 del D.P.R. 207/2010.

Pagamento a saldo

La rata di saldo, previa costituzione di garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103 comma 6 della Legge, sarà pagata nei modi e nei termini dell'art. 235 del D.P.R. 207/2010 e previo accertamento da parte dell'Amministrazione degli obblighi contributivi ed assicurativi.

Detto pagamento non costituirà presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, 2° comma, del Codice Civile.

Nel caso l'Appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di novanta giorni indicato nel citato art. 235, decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

ART. 42. INTERESSI PER RITARDATO PAGAMENTO

In caso di ritardo nell'emissione e/o nel pagamento dei titoli di pagamento, si riconoscono all'Appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute. Qualora il ritardo nel pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento sono dovuti gli interessi moratori.

ART. 43. REVISIONE DEI PREZZI

Ai sensi dell'art. 106 comma 1 lettera a) della Legge, la previsione o meno dell'istituto della revisione prezzi è stabilito nel documento di gara, nel quale vengono fissate le relative clausole.

Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti.

Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, della Legge, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

ART. 44. ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre agli oneri riportati nella descrizione delle opere da eseguire di cui al presente capitolato o negli allegati disciplinari tecnici o nell'elenco dei prezzi unitari o nel piano di sicurezza, e quindi da considerarsi compresi nell'appalto e remunerati con i prezzi di contratto, gli oneri ed obblighi di seguito riportati, per i quali non spetterà quindi all'Appaltatore altro compenso rispetto agli importi dell'elenco prezzi, delle perizie suppletive e di variante, e degli eventuali atti contrattuali aggiuntivi, qualora l'ammontare dell'appalto subisca diminuzioni o aumenti, anche oltre il quinto d'obbligo.

1. Le spese per la costituzione del domicilio presso i lavori.
2. L'assunzione, ove l'Appaltatore non ne abbia titolo, di un tecnico professionalmente abilitato e regolarmente iscritto all'Albo di categoria quale direttore tecnico del cantiere; il nominativo e il domicilio del direttore tecnico del cantiere devono essere comunicati alla Direzione dei Lavori, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
3. I compensi per il proprio rappresentante, per il direttore tecnico del cantiere, per i professionisti e consulenti tecnici o meno da lui nominati.
4. La pulizia generale della zona interessata dai lavori.
5. Ogni onere relativo alla formazione del cantiere, con gli impianti necessari per assicurare una perfetta esecuzione delle opere appaltate; la recinzione del cantiere stesso, secondo quanto verrà richiesto dalla Direzione dei Lavori; la pulizia e la manutenzione dello stesso cantiere; la sistemazione delle strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori.
A tale proposito l'appaltatore prende atto degli spazi disponibili per l'area da destinarsi al cantiere, nonché all'approvvigionamento e stoccaggio dei materiali, e se lo ritiene necessario utilizzerà la zona in cui installare il cantiere nonché approvvigionare e stoccare i materiali "per fasi".
In particolare, l'Impresa dichiara, implicitamente, di avere preso visione degli elaborati grafici allegati al piano di sicurezza, nei quali vengono evidenziati gli spazi disponibili, i percorsi, l'accessibilità al cantiere. L'Impresa dovrà fornire un elaborato dettagliato in cui sia riportata la sistemazione delle baracche, il posizionamento dei mezzi di sollevamento nonché di quant'altro è necessario per l'esecuzione dell'opera. In detto elaborato sarà indicata l'area per approvvigionare e stoccare i materiali.
6. L'approntamento delle opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori (impalcature, assiti, armature, centinature, ecc.) compresi gli oneri del montaggio, dello sfrido e dello smontaggio e dell'eventuale manutenzione ordinaria e straordinaria.
7. La costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, scalette e comunque di tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere i passaggi pubblici e privati e la continuità dei corsi d'acqua, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori.

8. La realizzazione delle strade di servizio del cantiere e la sistemazione delle strade esistenti e dei collegamenti esterni ed interni, anche se riutilizzabili dopo la presa in consegna delle opere da parte dell'Amministrazione.
9. Le spese per rimuovere materiali o cumuli di terra o riporti relativi a strade di servizio che potranno essere eseguite per l'uso del cantiere ma che non sono previste nel progetto.
10. Tutte ed indistintamente le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni e quant'altro, che si rendesse necessario ottenere a qualsiasi titolo per la regolare esecuzione dei lavori. In particolare l'Appaltatore dovrà provvedere sia ad individuare tempestivamente quali permessi, licenze, concessioni e autorizzazioni devono essere ottenute, sia a produrre tutta la necessaria documentazione tecnico-amministrativa, anche in vece e per conto della Stazione Appaltante, necessaria per il loro rilascio. Il pagamento degli oneri economici relativi alle predette pratiche autorizzative sarà a carico della Stazione Appaltante qualora trattasi di permessi, licenze, concessioni ed autorizzazioni di opere a carattere definitivo utilizzate anche a fine cantiere dalla Committente. Saranno invece a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri economici (per esempio le spese per licenze, autorizzazioni, permessi, tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.) relativi a tutte quelle opere di tipo provvisoria e/o di presidio, (ad esempio occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, aggotamento falde acquifere, ecc.), che si rendessero necessarie durante l'intera durata del cantiere fino ad avvenuto collaudo delle opere;
11. La presentazione, prima dell'inizio effettivo di ogni singola lavorazione, degli elaborati relativi al progetto di cantiere, nonché tutte le verifiche e le calcolazioni degli impianti tecnici.
12. Le spese per gli allacciamenti provvisori, e relativi contributi e diritti, nonché le spese di utenza e consumo per l'energia elettrica, l'acqua, il gas, l'uso di fognatura, il telefono, ecc. ed i relativi eventuali contratti e canoni occorrenti per il funzionamento del cantiere.
13. Le spese di trasporto dei materiali sia esterni che interni e dei mezzi d'opera.
14. Il nolo e la formazione e la messa a disposizione dei ponteggi esterni ed interni, dei ponti di servizio, dei mezzi di sollevamento e più in generale di tutti i mezzi d'opera (attrezzi, utensili, macchinari) e ogni altra opera provvisoria necessaria per la perfetta esecuzione di qualsiasi categoria di lavori, compreso trasporti (andata e ritorno), spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori, ove non diversamente compensati.
15. La costruzione (entro il recinto del cantiere o in luoghi prossimi designati o accettati dalla Direzione dei Lavori), la manutenzione e la pulizia di locali ad uso ufficio del personale di Direzione ed Assistenza dei Lavori, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione dei Lavori stessa e secondo le seguenti indicazioni minime:
 - superficie complessiva pari ad almeno 15 m² e servizio igienico, adeguatamente illuminati e condizionati;
 - dotato di scrivanie e scaffali, telefoni, fax, modem con linea ADSL, 2 personal computer collegati alla rete internet, fotocopiatore A3 con funzione anche di stampante di rete, il tutto dotato di software per la gestione testi, contabilità lavori e disegni;
16. La fornitura di mezzi di trasporto per gli spostamenti del Responsabile Unico del Procedimento, della Direzione dei lavori, del personale di assistenza e della commissione di collaudo.
17. La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi, servizi igienico-sanitari, in numero adeguato agli operai addetti i lavori in base ai contratti di lavoro, e locale mensa.
18. La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
19. L'installazione di tabelle e/o cartelli di avviso e dei fanali di segnalazione in numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti provvedimenti che la Direzione dei lavori o il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone, dei veicoli e la continuità del traffico. Le tabelle ed i segnali luminosi saranno conformi alle disposizioni del Testo Unico delle Norme del Codice della Strada e del Regolamento di esecuzione.
20. L'approntamento di tutte le opere, i cartelli di segnalazione e le cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro ed a garantire la vita e l'incolumità del personale dipendente dall'Appaltatore, di eventuali sub-appaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo incaricato dall'Amministrazione, giuste le norme in materia di sicurezza, che qui si intendono integralmente riportate.
21. La riparazione o il rifacimento di eventuali danni che in dipendenza dell'esecuzione dei lavori vengono arrecati a proprietà pubbliche e/o private od a persone sollevando l'Amministrazione Appaltante, la Direzione dei Lavori ed il personale di assistenza e sorveglianza da qualsivoglia responsabilità.

22. Le spese per vigilanza e guardiania del cantiere, diurna e notturna, anche festiva, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e per la custodia di tutti i materiali, impianti, mezzi d'opera e delle opere eseguite o in corso di esecuzione, fino a collaudo ultimato, e, se richiesto nel contratto, mediante persone provviste di qualifica di guardia particolare giurata (art. 22 L. 646/1982). La vigilanza dovrà essere estesa anche ai periodi di sospensione ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione Appaltante e per le opere consegnate.
23. L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi; in caso di infortuni, ogni più ampia responsabilità ricadrà, pertanto, sull'Appaltatore, restandone sollevata sia l'Amministrazione appaltante che la Direzione dei Lavori ed il personale di sorveglianza.
24. La recinzione del cantiere con solido steccato conforme ai dettami del vigente regolamento edilizio comunale, se non altrimenti previsto in progetto.
25. La fornitura e posa in opera, entro dieci giorni dalla consegna dei lavori, nel sito indicato dalla Direzione dei lavori di uno o più cartelli indicatori delle dimensioni minime di m 1,00 (larghezza) x 2,00 (altezza); tanto le tabelle quanto i sistemi di sostegno delle stesse dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e decoroso aspetto e devono essere mantenuti in perfetto stato sino al collaudo dei lavori. Le tabelle, che dovranno essere impostati e approvati dalla D.L., riporteranno, impresse a colori indelebili, le diciture di cui allo schema tipo allegato alla Circolare del Ministero dei L.L. PP. 1 giugno 1990, n.1729/UL, ed una o più immagini illustrative del progetto.
Inoltre dovranno essere conformate in modo da presentare una sezione specificatamente dedicata a riportare l'elenco dei Subappaltatori che dovrà essere costantemente aggiornato ai sensi comma 6 art 18 legge 55/90.
Per la mancanza od il cattivo stato di uno o più cartelli indicatori, sarà applicata all'Appaltatore una multa di € 500,00 ed una penale giornaliera di € 50,00 dal giorno della contestata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione; l'importo della multa e della penale sarà addebitato sul primo certificato di pagamento in acconto successivo all'inadempienza. In caso di contestazione degli organi di polizia, ogni addebito all'Amministrazione Appaltante verrà ulteriormente addebitato all'Appaltatore in sede di contabilità;
26. La pulizia e manutenzione continua del cantiere e degli ambienti circostanti ad esso, qualora la sporcizia sia derivante dal cantiere.
27. Le spese per il trasporto a discariche debitamente autorizzate dei materiali prodotti dagli scavi e per l'uso di tali discariche ove non diversamente compensate.
28. La fornitura di personale esperto ed attrezzature adeguate per i tracciati, i rilievi, le misurazioni, i picchettamenti, i saggi, ecc. relativi alle operazioni di consegna, misura, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori e la riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione nel numero di copie richiesto dalla Direzione dei Lavori.
29. Le spese per provvedere al tracciamento plano-altimetrico ed a tutti i tracciamenti di dettaglio delle opere in genere con i mezzi, attrezzature e strumentazione scientifica con il proprio personale tecnico e relativa mano d'opera necessari per predisporre i lavori in conformità agli elaborati progettuali o agli ordini impartiti dalla Direzione Lavori.
30. L'esecuzione e la riproduzione di grafici e disegni "as built" alla fine lavori che rappresentino ciò che è stato effettivamente eseguito per opere edili, strutture ed impianti.
31. La sistemazione delle strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori.
32. La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisorie.
33. Le spese per l'uso e la manutenzione di strade di servizio, di ponteggi, passerelle e scalette, di mezzi d'opera, di sollevamento e di quanto altro necessario anche per l'uso di ditte che eseguano per conto diretto dell'Amministrazione opere non comprese nel presente appalto.
34. Il carico, trasporto e scarico dei materiali, delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.
35. Il libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali, per le prove, i controlli, le misure e le verifiche.
36. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio (anche attraverso manufatti e stradelle costruite a spese dell'Appaltatore), nello stesso e nelle opere eseguite e in corso di esecuzione, alle persone addette di qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, ed alle persone che eseguano lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante. A richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie ed apparecchi di sollevamento, ecc. per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei

- lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
37. Il ricevimento in cantiere, l'assistenza allo scarico ed al trasporto nei luoghi di deposito, situati all'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché la buona conservazione e la perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto dell'Amministrazione appaltante garantendo il perfetto espletamento di tali operazioni. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
38. La comunicazione alla Direzione dei lavori, quindicinalmente a decorrere dal primo sabato successivo alla consegna dei lavori, delle seguenti notizie statistiche sull'andamento dei lavori:
- a) numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie con le relative ore lavorative, per ciascun giorno della quindicina;
 - b) lavoro eseguito nella quindicina;
 - c) giorni della quindicina in cui non si è lavorato e cause relative.
- La mancata ottemperanza, o il ritardo di oltre una settimana, da parte dell'Appaltatore a quanto suddetto sarà considerata grave inadempienza contrattuale;
- Le notizie precedenti dovranno pervenire entro il primo mercoledì successivo alla quindicina e per ogni giorno di ritardo verrà applicata una penale giornaliera di € 15,00.
39. L'esecuzione di modelli, anche in scala uno a uno, e campionature di lavorazione, materiali e forniture che la Direzione dei lavori e la Stazione Appaltante, richiederanno.
40. L'approntamento di un laboratorio di cantiere, fisso o mobile e con le necessarie attrezzature, che l'Amministrazione ritenesse di istituire, nonché le spese per il personale addetto.
41. Le analisi delle caratteristiche dei materiali inerti, dei bitumi e delle miscele di conglomerati da sottoporre all'accettazione della Direzione dei lavori prima dell'inizio dei lavori (*prove preliminari di qualificazione*);
42. Il prelievo di campioni, in contraddittorio tra l'Amministrazione e l'Appaltatore, con redazione di verbale e l'apposizione di sigilli, e la loro eventuale stagionatura.
43. La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
44. L'esecuzione di esperienze ed analisi, come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori o dal collaudatore o imposte dalle norme in vigore, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati ovvero laboratori ufficiali o ditte specializzate di fiducia dell'Amministrazione appaltante, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, nelle lavorazioni in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi od a quanto prescritto nella normativa o modalità di esecuzione.
45. I costi per l'ottenimento dei certificati di prova materiali relativi al collaudo statico, nonché ogni onere per l'esecuzione delle prove di carico, anche strumentale, a mezzo di Ditte specializzate.
46. Le spese per l'effettuazione di tutte le verifiche, sondaggi, indagini, controlli, prove di carico, collaudi tecnici, ecc. nonché per tutte le apparecchiature di rilevamento, come flessimetri, sclerometri, ecc., utensili e personale occorrente per l'accertamento delle lavorazioni e delle misure, sia in corso d'opera per la contabilità che in sede di collaudo dei lavori, solo escluso l'onorario per i collaudatori tecnico-amministrativi e per il collaudatore statico, che la direzione dei lavori o i collaudatori riterranno necessarie a proprio insindacabile giudizio, compresi gli eventuali ripristini allo stato originario delle opere.
47. L'esecuzione di fotografie in formato digitale, delle opere in corso di costruzione al momento dello stato di avanzamento e nei momenti più salienti a giudizio del Direttore dei Lavori e loro riproduzione in doppia copia in formato almeno cm 13x18.
48. Lo sgombero, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da effettuarsi subito dopo il collaudo stesso, e la pulizia del cantiere entro quindici giorni dalla ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfabbricidi, calcinacci ecc..
49. Le spese necessarie alla costituzione della cauzione, e per la sua reintegrazione in caso di uso da parte dell'Amministrazione, nonché le spese per fidejussioni prestate a qualunque titolo.
50. Le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto, che saranno liquidate dal dirigente presso cui è stato stipulato il contratto.
51. Le spese tutte di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della emissione del collaudo provvisorio.
52. Tutte le imposte e tasse, anche se stabilite posteriormente alla stipulazione del contratto, sia ordinarie che straordinarie, presenti e future, nonché ogni qualsiasi altra spesa conseguente ed accessoria, anche se non

- espressamente qui indicata, inerenti agli atti che occorrono per la gestione dell'appalto fino alla data di emissione del collaudo.
53. Le spese per la verifica del piano di sicurezza e di coordinamento elaborati dall'Amministrazione Appaltante e per la redazione del piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e responsabilità nell'organizzazione del cantiere.
 54. Le spese per la periodica visita medica e la prevenzione del personale dalle malattie tipiche delle mansioni svolte o tipiche della località in cui si svolgono i lavori.
 55. Le spese per la redazione di tutti i progetti di cantierizzazione e l'approntamento di tutti i calcoli e i disegni costruttivi di cantiere che secondo le indicazioni della D.L. sarà necessario predisporre per una corretta esecuzione delle opere.
 56. Gli oneri riportati negli allegati e nelle schede tecniche specialistiche e di dettaglio (opere edili, strutture, opere geotecniche e impianti) a corredo del presente Capitolato.
 57. La redazione della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, di cui all'art. 7 del Decreto Ministeriale n° 37 del 03 marzo 2008, con la relazione e gli allegati e certificazioni ivi previsti, nonché il Piano di manutenzione di ciascun impianto, costituito dal Manuale d'uso per la gestione e la conservazione a cura dell'utente, dal Manuale di manutenzione e dal Programma di manutenzione entrambi destinati agli operatori e tecnici del settore, così come previsti dalla vigente normativa in relazione alle categorie impiantistiche dell'opera.
 58. Le spese per tutte le operazioni di taratura, messa a punto e collaudo degli impianti tecnologici così come previsto dalla regola d'arte (in parte descritti nelle parti del presente capitolato speciale relativo alle opere impiantistiche).
 59. Le certificazioni tutte, in triplice copia e supporto informatico, necessarie per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi.
 60. Gli adempimenti e le spese connesse al rilascio del Certificato di prevenzione degli incendi.
 61. Le spese di passaggio ed occupazioni temporanee sia di suolo pubblico che privato e le spese per risarcimento dei danni diretti e indiretti conseguenti.
 62. La consegna e l'uso anticipato di tutte o di parte delle opere eseguite anche prima di essere sottoposte a collaudo e senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.
 63. Le spese per la conservazione, la custodia la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo delle opere o fino alla presa in consegna da parte dell'Amministrazione.
 64. La riparazione dei danni, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero negli scavi, nei rinterri, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisionali.
 65. Le spese per le provvidenze atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose durante l'esecuzione dei lavori.
 66. La riparazione o il rifacimento delle opere relative ad eventuali danni diretti, indiretti e conseguenti che in dipendenza dell'esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche o private o alle persone, sollevando con ciò l'Amministrazione, la Direzione dei lavori ed il personale di sorveglianza da qualsiasi responsabilità.
 67. Le spese per individuare infrastrutture e condotte da attraversare o spostare e le relative domande all'ente proprietario, nonché, le spese per convocare i proprietari confinanti e quelle per redigere il verbale di constatazione dei luoghi.
 68. Le spese per canoni e diritti di brevetto di invenzione e di diritti d'autore, nel caso i dispositivi messi in opera o i disegni impiegati ne siano gravati, ai sensi della L. 633/1941 e del R.D. 1127/1939.

Il corrispettivo per gli obblighi, oneri e responsabilità di cui al presente articolo è conglobato nel prezzo complessivo dei lavori di cui al precedente art. 5.

ART. 45. PERSONALE DELL'APPALTATORE E DISCIPLINA NEL CANTIERE

Personale dell'appaltatore

Il personale destinato ai lavori dovrà essere, per numero e qualità, adeguato alle caratteristiche delle opere provvisionali in oggetto; sarà dunque formato e informato in materia di approntamento di opere provvisionali, di presidi di prevenzione e protezione ed in materia di salute e igiene del lavoro.

L'Appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori impegnati sul cantiere.

Tutti i dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti ad osservare:

- i regolamenti in vigore in cantiere;
- le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
- le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e le indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione.

Tutti i dipendenti e/o collaboratori dell'Appaltatore saranno formati, addestrati e informati alle mansioni disposte, in funzione della figura, e con riferimento alle attrezzature ed alle macchine di cui sono operatori, a cura ed onere dell'Appaltatore medesimo.

L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che, per effetto dell'inosservanza stessa, dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.

Disciplina nel cantiere

L'Appaltatore dovrà mantenere la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e far osservare ai dipendenti ed agli operai le leggi, le prescrizioni e gli ordini ricevuti.

Il Direttore dei Lavori potrà ordinare la sostituzione dei dipendenti e degli operai che, per insubordinazione, incapacità o grave negligenza non siano di gradimento e l'Appaltatore sarà in ogni caso responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi dipendenti e dei suoi operai e di quelli che potrebbero essere subiti ed arrecati da terzi estranei al lavoro introdottisi nel cantiere.

L'art. 6 del Capitolato Generale norma la disciplina ed il buon ordine del cantiere.

ART. 46. CUSTODIA DEI CANTIERI

La custodia del cantiere dovrà essere affidata, così come previsto dall'art. 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata e l'Appaltatore dovrà comunicare all'Amministrazione ed al Direttore dei Lavori le generalità del personale addetto alla guardiania, nonché le eventuali variazioni che possano verificarsi nel corso dei lavori.

ART. 47. TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'Appaltatore si obbliga ad effettuare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori oggetto del presente appalto e, se cooperative anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili alla data dell'offerta, alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere di ogni altro contratto applicabile nella località che per la categoria venga successivamente stipulato; l'appaltatore è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso che lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le eventuali imprese subappaltatrici dovranno trasmettere all'Amministrazione ed al Direttore dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, inclusa la Cassa Edile, Assicurativi ed Antinfortunistici e periodicamente, durante l'esecuzione degli stessi, la copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

A garanzia degli obblighi inerenti la tutela dei lavoratori sarà operata sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,50 per cento e se l'Appaltatore trascura alcuno degli adempimenti prescritti, vi provvede l'Amministrazione a carico del fondo formato con detta ritenuta, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.

ART. 48. ESTENSIONE DI RESPONSABILITÀ - VIOLAZIONE DEGLI OBBLIGHI

L'Appaltatore sarà responsabile nei confronti dell'Amministrazione del rispetto delle disposizioni del precedente articolo anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato non esime l'Appaltatore da detta responsabilità, fatta salva, in questa ipotesi, l'applicazione delle sanzioni per l'accertata inadempienza contrattuale e senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel precedente articolo, accertata dall'Amministrazione o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione stessa comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso d'esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui al precedente articolo.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

L'Appaltatore e, suo tramite, le Imprese subappaltatrici, dovranno trasmettere prima periodicamente all'Amministrazione copia del Documento Unico di Regolarità Contributiva (art. 105 della Legge).

Detto documento dovrà necessariamente essere comunque prodotta in sede di richiesta di subappalto e prima dell'emissione del certificato di pagamento.

Le amministrazioni aggiudicatrici acquisiscono d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il DURC in corso di validità, per la verifica dell'assenza di gravi violazioni in materia di contributi previdenziali e assistenziali passate in giudicato, per l'aggiudicazione del contratto, e per i pagamenti degli stati di avanzamento e della rata di saldo.

ART. 49. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

L'Amministrazione ha valutato che i lavori in appalto possa realizzarli un'unica impresa.

Pertanto non ha provveduto alla nomina di un Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione.

Dunque l'appalto non ha il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

In caso di variazione delle previsioni iniziali, ossia in presenza di più di un'impresa, l'Amministrazione nominerà il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione, il quale provvederà a redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento, a norma del disposto di al titolo IV del D.Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 e ss. mm. ii., di seguito semplicemente indicato con D.Lgs. 81/08 o TSU (Testo Unico della Sicurezza).

Prima dell'inizio dei lavori, a norma dell'art. 99 del D.Lgs. 81/08, il responsabile dei lavori trasmette anche all'Azienda unità sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti la notifica preliminare elaborata conformemente all'allegato XII del D.Lgs. medesimo.

In caso, in fase esecutiva, si redigerà il PSC, i datori di lavoro delle imprese esecutrici e i lavoratori autonomi, sono tenuti ad attuare quanto previsto nel piano di sicurezza e coordinamento.

Copia del piano di sicurezza e di coordinamento deve essere messi a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori.

L'impresa che si aggiudica i lavori, a norma dell'art. 100 del D.Lgs. 81/08, può presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte d'integrazione al piano di sicurezza e al piano di coordinamento, ove ritenga di potere meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza.

In nessun caso, le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

Ai sensi dell'art. 101 dello stesso decreto legislativo, prima dell'inizio dei relativi lavori l'impresa affidataria trasmette il piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi.

ART. 50. ADEMPIMENTI E RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SICUREZZA

Sicurezza del Cantiere

Entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore (impresa affidataria) redige e consegna all'Amministrazione Appaltante un piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

Da qui in poi, in questo articolo, si descrivono gli adempimenti in caso di presenza riscontrata di più di un'impresa e quindi dell'avvenuta nomina del Coordinatore in fase di Esecuzione.

Il datore di lavoro dell'impresa affidataria è tenuto, ai sensi dell'art. 97 del D.Lgs. 81/08, a curare il coordinamento di tutte le eventuali imprese esecutrici (subappaltatori) operanti in cantiere al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza prodotti dai singoli subappaltatori compatibili fra loro e coerenti con il piano operativo principale presentato dall'Appaltatore.

Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecuttrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al coordinatore per l'esecuzione. I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle verifiche, che sono effettuate entro 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

Sia il POS principale che i vari POS redatti dai subappaltatori dovranno essere sottoposti a verifica di idoneità da parte del Coordinatore per la sicurezza in fase di Esecuzione, ai sensi dell'art. 92 del TSU. In mancanza di detta idoneità l'Impresa Esecuttrice non potrà entrare in cantiere.

Ai sensi dell'art. 131 della Legge, a pena di nullità del contratto d'appalto, il piano di sicurezza e di coordinamento nonché il piano operativo di sicurezza, dovranno fare parte integrante del contratto di appalto, tramite atto aggiuntivo.

Ai sensi dello stesso articolo della Legge, le gravi o ripetute violazioni dei piani medesimi da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Nell'installazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore si dovrà attenere alle norme di cui al D.Lgs. 81/08 e ss. mm. ii., nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale ed ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà informare ed addestrare i propri dipendenti su tutte le norme di legge, di contratto e sulle misure che verranno assunte in adempimento a quanto sopra.

Egli è tenuto a vigilare affinché i propri dipendenti, come pure i subappaltatori ed i terzi presenti nel cantiere, si attengano scrupolosamente all'addestramento ricevuto ed in generale osservino le norme di legge, di contratto e quelle specifiche che egli abbia stabilito.

Obblighi ed Oneri dell'Appaltatore

I seguenti oneri, se non specificatamente riferiti alla presenza di più imprese, dovranno comunque essere adempiuti dall'appaltatore.

L'Appaltatore ha l'obbligo di dare completa attuazione alle indicazioni contenute nel seguente capitolato, nei documenti allegati ed a tutte le richieste del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE); pertanto ad esso compete, con le conseguenti responsabilità:

- richiedere tempestivamente, e comunque entro 20 giorni dalla firma del contratto di appalto, al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, disposizioni per quanto a suo giudizio risulti omesso, inesatto o discordante nel piano di sicurezza;

- redigere e consegnare al Committente, ovvero al Responsabile dei Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggior grado di sicurezza ;
- nominare il Direttore Tecnico di Cantiere e comunicarlo al Committente, ovvero al Responsabile dei Lavori, al Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ;
- comunicare al Committente, ovvero al Responsabile dei Lavori, al Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, il nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione;
- redigere e consegnare al Committente, ovvero al Responsabile dei Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza in 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, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento;
- redigere ed aggiornare continuamente un cronoprogramma dei lavori così come intende eseguirli, allo scopo di valutare le interferenze delle varie fasi lavorative e determinare i rischi correlati da descrivere nel POS;
- promuovere ed istituire nel cantiere, un sistema gestionale permanente ed organico diretto alla individuazione, valutazione, riduzione e controllo costante dei rischi per la sicurezza e la salute dei dipendenti e dei terzi operanti nell'ambito dell'impresa;
- promuovere le attività di prevenzione, in coerenza a principi e misure predeterminati;
- promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, individuando i momenti di consultazione dei dipendenti e dei loro rappresentanti;
- mantenere in efficienza i servizi logistici di cantiere (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, ecc.);
- assicurare:
 - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
 - la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
 - le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
 - il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
 - tenere aggiornate le documentazioni da mantenere in cantiere a disposizione degli organi di controllo;
- assicurare il tempestivo approntamento in cantiere delle infrastrutture logistiche, delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive previste dai piani di sicurezza, ovvero richieste dal Coordinatore in fase di esecuzione dei lavori;
- disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze, adeguatamente formate, in funzione delle necessità delle singole fasi lavorative, segnalando al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
- nominare il responsabile unico di cantiere (RUC), che può coincidere con il Direttore Tecnico del Cantiere, purché sempre presente e che funga da coadiutore de CSE, avente l'incarico di osservare e far osservare in cantiere le disposizioni impartite nel PSC, nel POS e quelle direttamente impartite dal CSE;
- rilasciare dichiarazione di aver provveduto alle assistenze, assicurazioni e previdenze dei lavoratori presenti in cantiere, secondo le norme di legge e dei contratti collettivi di lavoro;
- rilasciare dichiarazione al Committente di aver sottoposto tutti i lavoratori presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria, secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o qualora le condizioni di lavoro lo richiedano;
- provvedere alla fedele esecuzione di quanto contenuto nel piano per la sicurezza e nei documenti di progettazione della sicurezza, ed in particolare delle attrezzature e degli apprestamenti previsti conformemente alle norme di legge;
- tenere a disposizione dei Coordinatori per la sicurezza, del Committente ovvero del Responsabile dei Lavori e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione e al piano di sicurezza, le schede aggiornate degli operai ed il libro matricole, il registro degli infortuni, le schede delle attrezzature e degli utensili, le schede dei materiali impiegati;
- fornire alle imprese subappaltanti e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
 - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;

- le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre imprese;
 - le informazioni relative all'utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva ed individuale;
- mettere a disposizione di tutti i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione delle imprese subappaltanti e dei lavoratori autonomi il progetto della sicurezza ed piani della sicurezza;
 - informare il Committente, ovvero il Responsabile dei Lavori e i Coordinatori per la sicurezza, delle proposte di modifica ai piani di sicurezza formulate dalle imprese subappaltanti e dai lavoratori autonomi;
 - organizzare il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori in funzione delle caratteristiche morfologiche, tecniche e procedurali del cantiere oggetto del presente appalto ;
 - affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare;
 - dotare tutte le maestranze che operano in cantiere di cartellino identificativo in materiale plastico resistente all'usura riportante la foto, il nominativo, la data ed il luogo di nascita, la ditta di appartenenza e la data di assunzione. Per le ditte subappaltatrici il tesserino dovrà riportare anche gli estremi dell'autorizzazione del subappalto. Detto cartellino dovrà essere sempre portato in modo esposto da ciascun operatore. Copia di tutti i cartellini dovrà essere archiviata presso gli uffici di cantiere dell'appaltatore unitamente alla copia del libro matricola di ciascuna ditta presente;
 - fornire al Committente od al responsabile dei lavori i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneità tecnico-professionale.

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

Nello svolgere tali obblighi, l'Appaltatore deve instaurare un corretto ed efficace sistema di comunicazione con il Committente, ovvero con il Responsabile dei lavori, con i Coordinatori per la sicurezza e tutti i lavoratori a lui subordinati.

Obblighi ed Oneri dei Lavoratori autonomi e delle Imprese Subappaltatrici (qualora presenti)

Al lavoratore autonomo, ovvero all'impresa esecutrice-subappaltatrice, compete, con le conseguenti responsabilità:

- rispettare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del direttore tecnico dell'Appaltatore;
- redigere il proprio POS in conformità a PSC ed al POS dell'Impresa Affidataria-Appaltatrice;
- utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente;
- collaborare e cooperare con le imprese coinvolte nel processo costruttivo;
- non pregiudicare con le proprie lavorazioni la sicurezza delle altre imprese presenti in cantiere;
- informare l'Appaltatore sui possibili rischi, per gli addetti presenti in cantiere, derivanti dalle proprie attività lavorative.

Nello svolgere tali obblighi, le imprese subappaltatrici ed i lavoratori autonomi devono instaurare una corretta ed efficace comunicazione con l'Appaltatore e tutti i lavoratori a lui subordinati.

Obblighi ed Oneri del Direttore Tecnico di Cantiere

Al direttore tecnico di cantiere, nominato dall'Appaltatore, compete con le conseguenti responsabilità:

- gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere, le prescrizioni contenute nei piani della sicurezza, le norme di coordinamento contrattuali del presente capitolato e le indicazioni ricevute dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori;

- allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psico-fisiche non idonee o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà;
- vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate dal responsabile dei lavori ovvero dal CSE o dalla Direzione dei Lavori.

Nello svolgere tali obblighi il direttore tecnico di cantiere deve instaurare un corretto ed efficace sistema di comunicazione con l'Appaltatore, le imprese subappaltatrici, i lavoratori autonomi, gli operai presenti in cantiere ed il coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Addestramento per la Sicurezza

L'Appaltatore deve garantire che i lavoratori che operano nel cantiere abbiano la conoscenza delle condizioni di sicurezza e salubrità dei luoghi di lavoro e le abilità necessarie per servirsi dei dispositivi previsti ai fini della salvaguardia della loro incolumità fisica e della tutela della loro salute.

Il Responsabile del Servizio di Prevenzione è il responsabile principale dell'addestramento per la sicurezza.

Dovranno essere particolarmente curati i seguenti aspetti o adempimenti:

- designazione/elezione del Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza del presente cantiere;
- designazione, per il presente cantiere, dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e di gestione dell'emergenza;
- acquisizione della Relazione sulla valutazione dei rischi, contenente:
 - dettagliate informazioni fornite dal Committente sui rischi specifici esistenti nell'ambiente della costruzione o dei lavori;
 - valutazione dei rischi specifici propri del presente appalto;
 - individuazione delle misure di prevenzione e protezione e dei dispositivi di protezione individuale;
 - redazione del programma delle misure per il miglioramento della sicurezza nel tempo.
- avviso di svolgimento dell'addestramento per la sicurezza da inviare a: INPS, INAIL, Cassa Edile e rappresentanza sindacale;
- lettura in situ della Relazione sulla valutazione dei rischi;
- identificazione in situ delle fonti di rischio;
- verifica in situ dell'esatta disposizione della segnaletica di cantiere, nonché della presenza dei mezzi di sicurezza, prevenzione e cura, collettivi ed individuali;
- esercitazione in situ sul corretto funzionamento dei mezzi di sicurezza e di indossamento dei dispositivi di protezione individuali;
- simulazione in situ di incidente e relativo salvataggio;
- ripetizione delle esercitazioni e della simulazione nei casi di mancato o errato apprendimento da parte del lavoratore.

Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza

In caso di inosservanza di norme in materia di sicurezza, od in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori od il responsabile dei lavori ovvero il Committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza ed igiene del lavoro.

Per sospensioni dovute a pericolo grave ed immediato, il Committente non riconoscerà alcun compenso o indennizzo all'Appaltatore.

La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

ART. 51. CAMPIONATURE, ACCETTAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI

Si richiamano espressamente le prescrizioni delle norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione o di altri enti normatori ufficiali, che, in caso di controversia, saranno osservate e che devono intendersi come requisiti minimi.

Prima che siano approvvigionati in cantiere, sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore deve presentare adeguate campionature ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori. In particolare, per quanto attiene alle procedure di accettazione delle apparecchiature, dei materiali e dei componenti relativi agli impianti, si rimanda alle disposizioni riportate nei disciplinari tecnici relativi agli impianti medesimi.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- dalle prescrizioni dell'elenco prezzi allegato al contratto;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- dal rispetto delle leggi e norme vigenti;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta comunque contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

ART. 52. CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Il Certificato di Regolare Esecuzione è emesso dal Direttore dei Lavori non oltre tre mesi dall'ultimazione dei lavori e confermato dal Responsabile del Procedimento.

Esso contiene gli elementi di cui all'art. 229 del D.P.R. 207/2010.

Il certificato di regolare esecuzione ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine il certificato si intende tacitamente approvato, ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro ulteriori due mesi dalla scadenza del suddetto termine. Qualora in detto biennio dovessero emergere vizi o difetti dell'opera, il Responsabile del Procedimento opererà ai sensi del comma 3 dell'art. 229 del D.P.R. 207/2010. Nell'arco di tale biennio l'esecutore è tenuto alla garanzia per difformità o vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Si applicano le disposizioni previste dai commi 2, 3 e 4 dell'art. 234 del D.P.R. 207/2010 in merito alla revisione contabile degli atti e sull'ammissibilità del certificato di regolare esecuzione, di possibilità di redigere un nuovo certificato e di trasmissione al Responsabile del Procedimento da parte del Direttore dei Lavori della relazione generale sull'appalto.

Secondo le disposizioni dell'art. 235 del D.P.R. 207/2010, alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione l'Amministrazione procederà, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve prescritte dall'art. 1669 del Codice Civile, allo svincolo della cauzione definitiva prestata dall'Appaltatore a garanzia del mancato o inesatto adempimento delle obbligazioni dedotte in contratto.

Non oltre il novantesimo giorno dell'emissione del certificato di regolare esecuzione, l'Amministrazione dispone, secondo l'art. 235 del D.P.R. 207/2010, il pagamento della rata di saldo, previa costituzione di una fideiussione a garanzia, nei modi previsti dalla Legge.

ART. 53. PRESA IN CONSEGNA E UTILIZZO DELL'OPERA

L'opera potrà essere presa in consegna dall'Amministrazione, a sua richiesta, anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. In tale caso si procederà nei modi e termini prescritti dall'art. 230 del D.P.R. 207/2010.

Rimane impregiudicato il giudizio definitivo sull'intera opera che la Commissione di Collaudo riterrà di esprimere in caso di presa in consegna anticipata e tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'Appaltatore.

In caso di anticipata consegna delle opere, l'Amministrazione si assume la responsabilità della custodia, della manutenzione e della conservazione delle opere stesse, restando comunque a carico dell'Appaltatore gli interventi conseguenti a difetti di costruzione.

Nel caso l'esecuzione dell'opera avvenisse sulla base di stralci funzionali, o quando il controllo di parte dell'opera non fosse più possibile dopo l'ultimazione, si ricorrerà al collaudo parziale, fatto salvo il giudizio definitivo del collaudatore sull'intera opera.

La consegna si intenderà effettuata sotto la riserva della responsabilità dell'Appaltatore e con le garanzie di cui agli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile.

ART. 54. GARANZIE

In caso di riunione di Impresa, ai sensi dell'art. 48 della Legge, le garanzie e le polizze assicurative e le polizze indennitarie sono presentate, su mandato irrevocabile, dall'Impresa mandataria o capogruppo in nome e per conto di tutte le imprese riunite, con responsabilità solidale o pro quota.

L'Appaltatore è obbligato, secondo quanto disposto dall'art. 103 della Legge, a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenne l'Amministrazione da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

ART. 55. GARANZIA PER VIZI E DIFFORMITÀ DELL'OPERA

Il tempo per la prestazione della garanzia di ogni parte dell'opera realizzata mediante il presente appalto, si estenderà per due anni dalla data della consegna dell'opera (art. 1667 c.c.); l'Appaltatore si impegna a garantire la Stazione Appaltante per i vizi e difetti, di qualsiasi grado e natura, che diminuiscono l'uso e l'efficienza dell'opera e che non si siano precedentemente manifestati, purché i danni siano denunciati dall'Amministrazione prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Per lo stesso periodo l'Appaltatore si obbliga a riparare tempestivamente tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti e nelle opere per difetto di materiali o per difetto di montaggio, restando a suo carico tutte le spese sostenute per le suddette riparazioni (fornitura dei materiali, installazioni, verifiche, mano d'opera, viaggi e trasferte del personale).

Per i danni causati da difetti dei prodotti in essa incorporati o funzionalmente collegati ed annessi, il tempo per la prestazione della garanzia si estenderà per dieci anni dalla data della consegna, e comprenderà, in ogni caso a carico dell'Appaltatore, tutto quanto sarà necessario al completo ripristino della funzionalità di progetto, compresa la ricerca del guasto ed il ripristino delle opere murarie e di finitura eventualmente alterate durante le riparazioni, secondo le disposizioni del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 224. È fatto salvo il diritto dell'Amministrazione al risarcimento dei maggiori oneri e danni conseguenti ai difetti e ai lavori di cui sopra.

Per tutti i materiali e le apparecchiature alle quali le case produttrici forniranno garanzie superiori ad un anno, queste verranno trasferite all'Appaltante.

ART. 56. MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

A partire dalla data di ultimazione dei lavori e fino a quella di redazione del certificato di regolare esecuzione, sarà a carico dell'Appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria dei lavori eseguiti senza alcun onere per l'Amministrazione, salvo restando il termine di garanzia previsto dal Codice Civile.

Nel caso di presa in consegna anticipata delle opere, l'onere della manutenzione ordinaria e straordinaria sarà a carico dell'Amministrazione solo a condizione che l'impresa abbia consegnato al Direttore dei Lavori i seguenti documenti:

- 1) disegni As-Built delle aree e degli impianti da consegnare;
- 2) documentazione tecnica (libretti d'uso e manutenzione, fascicoli ecc.) degli impianti da consegnare;
- 3) per gli impianti per i quali è previsto l'addestramento del personale a carico dell'Appaltatore, verbale di avvenuto addestramento a firma del Responsabile dell'attività.

Restano comunque a carico dell'Appaltatore gli interventi da effettuarsi per difetti delle opere e degli impianti o malfunzionamenti delle apparecchiature rientranti nei termini di garanzia previsto dal Codice Civile.

ART. 57. DANNI DA FORZA MAGGIORE

L'esecutore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa pronta denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Appena ricevuta la denuncia il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'esecutore, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;

al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore stesso.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

ART. 58. RISOLUZIONE O RECESSO DEL CONTRATTO

L'Amministrazione Appaltante intende avvalersi della facoltà di sciogliere unilateralmente il contratto in qualunque tempo e per qualunque motivo, ai sensi delle disposizioni presenti nell'art. 1671 c.c., art. 345 L. n. 2248 del 1865 o nei casi riportati agli artt. 105 e 108 della Legge.

La Stazione Appaltante è in diritto di rescindere il contratto, quando l'Appaltatore si renda colpevole di frode o di grave negligenza o contravvenga agli obblighi ed alle condizioni stipulate.

ART. 59. RISOLUZIONE PER REATI ACCERTATI

Nel caso intervenga un procedimento definitivo od una sentenza di condanna passata in giudicato nei confronti dell'Appaltatore per i reati indicati nell'art. 108 della Legge, si procede all'applicazione delle disposizioni previste dal medesimo.

ART. 60. RISOLUZIONE PER GRAVE INADEMPIMENTO, GRAVE IRREGOLARITÀ E GRAVE RITARDO

Fatto salvi i casi di cui ai commi 1, 2 dell'art. 108 della Legge, quando il Direttore dei Lavori dovesse accertare che comportamenti dell'Appaltatore concretano grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tale da compromettere la buona riuscita dei lavori, si procede secondo le prescrizioni del comma 3 dello stesso art. 108 della Legge.

Inoltre, ai sensi del comma 4, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il RUP, se nominato, gli assegna un termine non può essere inferiore a dieci giorni, tranne in caso d'urgenza, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

ART. 61. PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEI CONTRATTI

Il Responsabile del Procedimento provvederà, determinata la risoluzione del contratto, ad adempiere a quanto dettato dall'art. 108 della Legge, fatto comunque salvo il diritto al rimborso alla Stazione Appaltante della somma scaturente dall'individuazione dell'onere da porre a carico dell'Appaltatore inadempiente sulla maggiore spesa per la Stazione Appaltante scaturente dalla differenza tra il ribasso offerto dall'Appaltatore inadempiente e quello offerto dal concorrente che segue in graduatoria, fatto salvo comunque il risarcimento dovuto secondo le vigenti disposizioni in materia di lavori Pubblici o derivanti dal presente Capitolato e dal Contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 della Legge, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

ART. 62. RECESSO DAL CONTRATTO E VALUTAZIONE DEL DECIMO

La Stazione Appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

L'esercizio del diritto di recesso e la modalità di valutazione dei materiali utili e del decimo sono regolamentate dall'art. 109 della Legge.

ART. 63. PROCEDURE DI AFFIDAMENTO IN CASO DI FALLIMENTO DELL'ESECUTORE O DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi del comma 1 dell'art. 110 della Legge, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico, interpellando progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Si procede come indicato nell'art. 110 della Legge.

ART. 64. FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE

L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve dovranno essere formulate per iscritto nei termini fissati dall'art. 190, comma 3, del D.P.R. 207/2010 e nella forma e contenuti previsti dall'art. 191 del D.P.R. 207/2010.

ART. 65. ACCORDO BONARIO

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera raggiunga il 10 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui all'art. 205 della legge ai commi da 2 a 7.

Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1 dell'art. 205 della Legge, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse.

Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 della Legge.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero di verifica di conformità o del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1 dell'art. 205 della legge, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore.

Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione del direttore dei lavori, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16 della Legge. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione del direttore dei Lavori.

L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da

parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

ART. 66. ARBITRATO

Come previsto dall'art. 209 della Legge, la possibilità di risoluzione delle controversie derivanti dall'esecuzione del contratto per mezzo di arbitri, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'articolo 205 della Legge, dovrà essere espressamente indicata nel Bando di Gara. In caso contrario, o in mancanza di alcuna indicazione in merito, si procederà con il giudizio ordinario.

ART. 67. DEFINIZIONE DELLE RISERVE AL TERMINE DEI LAVORI

L'appaltatore, all'atto della firma del conto finale, non può iscrivere riserve diverse da quelle formulate nel registro di contabilità, per oggetto o per importo, e deve confermare quelle per le quali non sono intervenuti la transazione o l'accordo, eventualmente aggiornandone l'importo.

Nella relazione riservata sul conto finale, redatta ai sensi dell'art. 202 del D.P.R. 207/2010, il Responsabile del Procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle riserve per le quali non siano intervenute la transazione o l'accordo bonario di cui al periodo precedente di questo articolo.

Le riserve sono esaminate dalla commissione di collaudo, qualora nominata; essa esprime il proprio parere con relazione riservata da trasmettere al responsabile del Procedimento al termine delle operazioni di collaudo (artt. 225 e 234 del D.P.R. 207/2010).

La Stazione Appaltante, esaminate le deduzioni dell'organo di collaudo, effettua la revisione contabile degli atti ed entro sessanta giorni dal ricevimento degli atti di collaudo delibera sull'ammissibilità, tra gli altri delle riserve, ai sensi dell'articolo 234 del D.P.R. 207/2010.

Qualora siano decorsi i termini previsti dall'articolo 102 della Legge senza che la Stazione Appaltante abbia emesso il certificato di regolare esecuzione, ovvero il collaudo, l'Appaltatore può chiedere che siano comunque definite le proprie riserve e richieste, notificando apposita istanza per l'avvio dei procedimenti di accordo bonario.

Il pagamento delle somme eventualmente riconosciute dalla Stazione Appaltante deve avvenire entro novanta giorni dall'emissione del certificato di regolare esecuzione.

ART. 68. CONTROVERSIE

La competenza a conoscere delle controversie derivanti dal contratto di appalto, che non si siano potute risolvere ai sensi degli artt. 205 e 209 della Legge, ai sensi dell'articolo 20 del codice di procedura civile, saranno rimesse al giudizio dell'Autorità Giudiziaria. Il foro competente sarà quello di Palermo.

ART. 69. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è l'unico responsabile delle opere appaltate, in conformità alle migliori regole dell'arte, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, del rispetto di tutte le norme di legge e del Regolamento.

Le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti e dimensionamenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente connessi con la miglior tutela dell'Amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo assoluto ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del C.C..

L'Appaltatore è obbligato all'approntamento di tutte le opere, segnalazioni e cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e garantire la vita, l'incolumità e la personalità morale, a norma dell'art. 2087 c.c., del personale dipendente, di eventuali subappaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo incaricato dell'Amministrazione, giuste le norme, che qui si intendono integralmente riportate, di cui D.Lgs. 81/08 ed alle successive modificazioni ed integrazioni, anche se emanate in corso d'opera.

Ogni responsabilità, sia di carattere civile che penale, in caso di infortuni, ricadrà interamente e solo sull'Appaltatore, restando sollevati sia l'Amministrazione che la Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore provvederà ad affiggere nel cantiere, in luogo accessibile a tutti i lavoratori, le norme di disciplina cui intende sottoporre i lavoratori stessi; copia di tali norme deve essere consegnata alla Direzione dei Lavori. Salvi gli adempimenti di cui citato D.Lgs. 81/08, l'Appaltatore deve, se non in possesso dei requisiti, nominare il Responsabile del Servizio di prevenzione per l'attuazione di tutti i provvedimenti in materia.

Essendo previste lavorazioni a rischio chimico e fisico, quali rumore e movimentazione dei carichi, l'Appaltatore deve preventivamente all'inizio dei lavori procedere alla nomina del Medico competente.

L'Appaltatore deve provvedere alla designazione dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e di gestione dell'emergenza.

L'Appaltatore è tenuto comunque al rispetto di ogni altro onere od incombenza derivante dall'aggiudicazione delle normative vigenti in materia.

ART. 70. DOMICILIO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore deve eleggere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'Ufficio di Direzione dei Lavori, ed ha l'obbligo di comunicarlo per iscritto alla stazione Appaltante entro 30 giorni dalla data di stipula del contratto.

Il Direttore dei Lavori od il Responsabile del Procedimento procederanno ad eseguire le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto o per mezzo di Posta Elettronica Certificata (PEC).

ART. 71. PERSONE CHE POSSONO RISCUOTERE - CESSIONE DEL CORRISPETTIVO

I pagamenti delle somme dovute in acconto o a saldo saranno effettuati solo e soltanto alle persone che saranno indicate nel contratto come autorizzate a riscuotere e quietanzare e tale autorizzazione dovrà essere comprovata o mediante certificato della Camera di Commercio per le Ditte individuali o per mezzo di atti legali nel caso di Società.

Il contratto di appalto e gli atti di cottimo devono indicare:

- il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante;
- la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante; gli atti da cui risulti tale designazione sono allegati al contratto.

La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.

In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

In difetto delle indicazioni previste dai commi precedenti, nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'appaltatore a riscuotere.

ART. 72. RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto.

Tale rappresentante dovrà anche essere autorizzato ad allontanare dal cantiere, su semplice richiesta verbale del Direttore dei Lavori, gli assistenti e gli operai non di gradimento dell'Amministrazione.

L'Impresa ha l'obbligo di comunicare, ed ha l'obbligo di comunicarlo per iscritto alla stazione Appaltante entro 30 giorni dalla data di stipula del contratto, il nominativo del proprio rappresentante, del quale, se diverso da quello che ha sottoscritto il contratto, deve essere presentata procura speciale che gli conferisca i poteri per tutti gli adempimenti spettanti ad esso aggiudicatario e inerenti l'esecuzione del contratto.

Tale persona deve, per tutta la durata dell'appalto, dimorare in luogo prossimo ai lavori e, su richiesta dell'Amministrazione, dovrà essere immediatamente sostituita senza bisogno di alcun speciale motivo e senza indennità di sorta per l'Appaltatore o per il suo rappresentante sostituito.

ART. 73. DIRETTORE TECNICO DEL CANTIERE

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa ha l'obbligo di comunicare al Responsabile del Procedimento ed al Direttore dei Lavori il nominativo del Direttore tecnico del cantiere, che sarà un tecnico abilitato ed iscritto al relativo Albo o Collegio professionale, competente per legge all'espletamento delle mansioni inerenti ai lavori da eseguire, che dovrà assicurare l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

La Direzione Tecnica del cantiere potrà essere svolta anche dal rappresentante dell'Appaltatore, eventualmente nominato a sensi dell'art. 4 del Capitolato Generale, purché abbia i requisiti in precedenza indicati.

Il professionista, formalmente incaricato dall'Appaltatore, dovrà rilasciare dichiarazione scritta di accettazione dell'incarico, anche in merito alle responsabilità per infortuni, essendo responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nella esecuzione dei lavori; anche di tale persona l'Amministrazione, se necessario ed a suo insindacabile giudizio, potrà esigerne l'allontanamento e la sostituzione.

In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese od a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'Impresa deve garantire la copertura del ruolo di Direttore tecnico di cantiere per tutta la durata dei lavori e l'eventuale sostituzione di questa figura dovrà essere comunicata tempestivamente con lettera raccomandata alla Stazione Appaltante; in caso di mancata sostituzione i lavori sono sospesi ma il periodo di sospensione non modifica il termine di ultimazione dei lavori stessi.

ART. 74. PROTOCOLLO DI LEGALITA'

L'Appaltatore dichiara di essere a conoscenza del "Protocollo di Legalità" stipulato tra il Ministero dell'Interno, l'Autorità di Vigilanza sui LL.PP., la Regione Siciliana, le Prefetture provinciali della Regione, l'INAIL e l'INPS in data 12 luglio 2005 e si impegna a rispettarne, per la parte di propria competenza, le clausole e gli obblighi in esso contenute (v. Circ. Comm. 29 settembre 2005, n. 21348^o2 - GURS n. 45/2005).

In particolare si impegna a fornire le comunicazioni di cui all'art. 6 del protocollo ed a rispettare gli obblighi di cui all'art. 10. Conferma inoltre gli impegni già dichiarati in sede di gara e di cui alle clausole n. 2 e n. 3 dello stesso protocollo.

PARTE SECONDA

OPERE EDILI

CAPITOLO III

QUALITÀ, PROVENIENZA DEI MATERIALI EDILI

ART. 75. CARATTERISTICHE GENERALI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva.

Si richiamano peraltro, espressamente le prescrizioni dell'art. 167 del Regolamento. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti e che dovrà provvedere alla preventiva approvazione di ogni tipo di materiale da porre in opera.

L'appaltatore dovrà produrre di ogni materiale apposita documentazione qualificante i prodotti da utilizzare e descrivente le metodologie operative di posa in opera.

L'Appaltatore é obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

ART. 76. RISPONDEZZA ALLE NORMATIVE DI PRODOTTO

Tutti i materiali e i prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera dovranno corrispondere, oltre a quanto stabilito nei successivi punti, alle norme di unificazione di prodotto vigenti al momento dell'esecuzione dell'opera; secondo quanto stabilito per Legge tale rispondenza dovrà essere certificata mediante la Dichiarazione di Conformità per la marcatura CE.

La Dichiarazione di Conformità potrà essere un documento, un'etichetta o qualcosa di equivalente e dovrà presentare le seguenti informazioni minime:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme UNI o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- tutte le eventuali informazioni supplementari necessarie (ad esempio classe o categoria quando previste dalle specifiche tecniche);
- data di rilascio della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario.

Le norme e le indicazioni legislative indicate nei punti successivi sono indicative perché suscettibili di variazione o superamento dall'evoluzione normativa; pertanto si dovranno considerare sempre le normative e le disposizioni vigenti al momento dell'esecuzione stessa del lavoro.

ART. 77. MATERIALI NATURALI E DI CAVA

a) Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva.

Avrà un pH compreso tra 6 e 8. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). È vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

b) Sabbia

Generalità

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granita o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare a porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332/1.

Sabbia per murature in genere

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1

Sabbia per intonaci ed altri lavori

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

Sabbia per conglomerati

Dovrà corrispondere ai requisiti dal D.M. 14 febbraio 1992, All. 1, punto 2., nonché per quanto compatibile, alle caratteristiche e limiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520/1 ed UNI 8520/2. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

c) Ghiaia-pietrisco

Generalità

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materia eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 14 febbraio 1992, All. 1, punto 2 e, per quanto compatibile, ai requisiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520 precedentemente citate. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interfero e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

d) Pomice

Posta in commercio allo stato granulato, dovrà possedere la granulometria prescritta (di norma: 0-5, 0-12, 0-15, 0-20), essere priva di alterazioni, asciutta, scevra di sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei. Per gli impieghi strutturali, inoltre, dovrà possedere una resistenza meccanica granulare (norma DIN 53109 e procedimento modificato di Hummel) non inferiore a 15 N/mm².

e) Pietre naturali e marmi

Generalità

I materiali in argomento dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232. In generale, le pietre da impiegarsi nelle costruzioni dovranno essere omogenee, a grana compatta (con esclusione di parti tratte dal cappellaccio), esenti da screpolature, peli, venature, piani di sfaldatura, sostanze estranee, nodi, scaglie, cavità, ecc. Dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui saranno sottoposte. In particolare, il carico di sicurezza o compressione non dovrà mai essere superiore al 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse le pietre marnose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le prove per l'accertamento dei requisiti fisico-chimici e meccanici saranno effettuate in conformità alle norme di cui al R.D. citato.

Pietra da taglio

Oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovrà essere sonora alla percussione, immune da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Per le opere esterne sarà vietato l'impiego di materiali con vene non perfettamente omogeneizzate e di brecce in genere.

Marmo

Dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

ART. 78. CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI

a) Calci aeree

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

b) Calce grassa in zolle

Dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo (rendimento min. 2,5 m³/tonn.), senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva in zolle, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvederla in rapporto al bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce verrà effettuata meccanicamente, mediante macchine a ciclo continuo, o tradizionalmente, a mezzo di batterie di vasche accoppiate poste a livello diverso e separate da griglia 3,35 UNI 2331. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà esser spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

c) Calce magra in zolle

Non sarà consentito, se non diversamente disposto, l'impiego di tale tipo di calce.

d) Calce idrata in polvere

Dovrà essere confezionata in idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti. Gli imballaggi dovranno portare ben visibili: l'indicazione del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

e) Pozzolana

Dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2230. La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti, sarà di grana fina (passante allo staccio 3,15 UNI 2332 per malte in generale e 0,5 UNI 2332 per malte fini di intonaco e murature di paramento), asciutta ed accuratamente vagliata.

Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistenza a pressione su malta normale a 28 giorni 25 kgf/cm² + 10%) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

f) Leganti idraulici**Generalità**

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 maggio 1965, n. 595 e dai D.M. 3 giugno 1968 e 31 agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto: "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomeranti cementizi e delle calce idrauliche". Si richiamano le norme UNI ENV 197/1.

Resistenze meccaniche e tempi di presa

I cementi precedentemente elencati, saggianti su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'articolo 10 del D.M. 3 giugno 1968, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella accanto:

Tipo di cemento		Resistenze (N/mm ²)	
		a flessione	a compressione
	Normale	6	32,5
A	Ad alta resistenza	7	42,5

	Ad alta resistenza a rapido indurimento	8	52,5
B	Alluminio	8	52,5
C	Per sbarramenti di ritenuta	--	22,5

Modalità di fornitura, e conservazione

La fornitura dei leganti idraulici dovranno avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola od ancora alla rinfusa. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa nei primi due casi e con documenti di accompagnamento nell'ultimo, il peso e le qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. La conservazione dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore, e su tavolati in legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati "silos".

ART. 79. GESSI PER EDILIZIA

Ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), dovranno presentarsi perfettamente asciutti, di recente cottura, di fine macinazione, scevri di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Dovranno inoltre corrispondere, per caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche, alle norme UNI 6782. I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni da umido.

ART. 80. MATERIALI LATERIZI

a) Generalità

Formati da argilla (contenente quantità variabili di sabbia, ossido di ferro e carbonato di calcio) purgata, macerata, impastata e sottoposta a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi". I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno nella massa essere scevri di sassolini ed altre impurità; avere forma regolare, facce lisce e spigoli sani; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione; assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi o sfiorire sotto la influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzione saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo; avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda o potassio, avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO_3 sia $< 0,05\%$.

b) Manufatti

Elementi per murature

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme UNI EN 771/1.

Gli elementi da impiegarsi nelle murature dovranno avere facce piane e spigoli regolari, essere esenti da screpolature, fessure e cavità e presentare superfici atte all'adesione delle malte. I mattoni da paramento dovranno presentare in maniera particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita.

ART. 81. MATERIALI CERAMICI

a) Grès ordinario

Si classificano tra i grès ordinari tutti i materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, eventualmente con aggiunta di silice od argilla refrattaria, cotti a temperatura tra i 1.000 e 1.400 °C, ricoperti o no da vetrina.

Per l'accettazione la pasta, di colore rosso o bruno, dovrà presentare: struttura omogenea, dura e compatta, con principio di vetrificazione, non scalfibile con l'acciaio; permeabilità nulla; potere di assorbimento di acqua inferiore al 4%, frattura liscia. Le superfici dovranno essere esenti da screpolature, lesioni o deformazioni; la vetrificazione dovrà presentarsi omogenea, continua e con assenza di opacità.

b) Piastrelle per pavimenti

Formate con argille comuni, pressate, cotte a 1.000 o 1.150 °C, fino ad ottenere una buona greificazione, presenteranno un coefficiente di abrasione (al tribometro) non superiore a 4 mm, una resistenza a compressione di 2500 kgf/cm² ed un'assoluta impermeabilità, per 24 ore, sotto una colonna di acqua di 50 mm.

c) Grès ceramici e grès porcellanati

Si classificano tra i grès ceramici e porcellanati i materiali ottenuti da miscele di caolino, argilla plastica, quarzo e feldspati, cotte a temperatura di 1.220 o 1.400 °C, verniciate o meno. Le vernici saranno ottenute per vetrificazione di sali a base di piombo e feldspati. Colore della pasta: bianca e giallognola e rossa oppure colorata con ossidi metallici; colore dello smalto: bianco, oppure colorato a seconda dei sali impiegati. Per l'accettazione i materiali di cui al presente titolo presenteranno elevata durezza (non inferiore al 7° posto, scala di Mohs), perfetta impermeabilità e resistenza al gelo, inalterabilità agli acidi, resistenza a compressione non inferiore a 2500 kgf/cm². I controlli di cantiere accerteranno la forma e le dimensioni dei pezzi, la regolarità delle superfici e degli smalti, la sonorità, l'assenza di deformazioni di cottura, la durezza.

ART. 82. MATERIALI FERROSI

a) Generalità

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti di scorie, soffiature, saldature, paglia e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinature e simili.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

b) Designazione, definizione e classificazione

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

- UNI EN - 10020 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio
- UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

c) Qualità, prescrizioni e prove

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla classifica UNI.

ART. 83. ACCIAI PER CEMENTO ARMATO

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992 (e successive modifiche ed integrazioni) riportate le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 (1) ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ogni partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

a) Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata

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

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

Caratteristiche meccaniche	Unità di Misura	Designazione del tipo di acciaio	
		Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	N/mm ²	215	315
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	N/mm ²	335	490
Allungamento A5	%	24	23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro D		2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

Caratteristiche meccaniche	Unità di Misura	Designazione del tipo di acciaio	
		Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	N/mm ²	375	430
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	N/mm ²	450	540
Allungamento A5	%	14	12

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

b) Acciaio in fili lisci o nervati

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4, Parte I, delle "Norme tecniche".

c) Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

ART. 84. ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle norme tecniche di cui al D.M. 14 febbraio 1992 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe37), del tipo Fe 430 (Fe44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1 della Parte II di che trattasi e di cui si riporta, parzialmente, il prospetto 2-1:

Simbolo Adottato	Simbolo UNI	Caratteristica	Unità di Misura	Designazione del tipo di acciaio		
				Fe 360	Fe 430	Fe 510
ft	Rm	Tensione di rottura a trazione	N/mm ²	>360	>430	>510
fy	Re	Tensione di snervamento	N/mm ²	>235	>275	>355

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 dei gradi B, C, D, della EN 10025.

Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-It del punto 2.1.1.2 delle "Norme tecniche":

a) Profilati, Barre e Larghi Piatti di uso generale

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione indicate nell'elenco dei prezzi unitari o negli elaborati progettuali.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non sia superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

b) Lamiere di acciaio

Saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle UNI EN 10025 ed inoltre della UNI EN 10029.

c) Lamiere zincate**Generalità**

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI EN 10142 con la prescrizione che la base, in rapporto agli impieghi, sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della norma citata.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco fuso; questo sarà di prima fusione, almeno di titolo ZN A 99.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura), o continuo Sendzimir.

Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo

Avranno strato di zincatura uguali o superiori a Z 275.

Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo i procedimenti di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

Nelle zincature effettuate con sistema Sendzimir i rivestimenti nominali di protezione corrente ottenuti con azione a rulli zincatori od a lama d'aria (jet proces) e definiti dal consumo di zinco per unità di superficie, dovranno risultare conformi a quanto riportato nella seguente tabella:

Rivestimento				
Extra leggero g/m ²	Leggero g/m ²	Normale g/m ²	Medio pesante g/m ²	Pesante g/m ²
152 e 229	305	381	458	610
100 e 150	200	275	350	450

La zincatura pesante sarà tassativamente prescritta per lamiere destinate alla costruzione di serbatoi d'acqua o da impiegarsi in ambienti aggressivi. Non sarà ammessa però, in ogni caso, la fornitura di lamiere con strato di zincatura inferiore al "normale".

Lamiere zincate preverniciate

Saranno ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previa fosfatizzazione a caldo ed essiccazione in forno a temperature rapportate al processo polimerizzazione. Tra le finiture più adottate sono da annoverare quelle a base di resine alchidiche - ammidiche, acriliche termoplastiche e termoindurenti, epossidelaminiche o ureiche, epossiacriliche e viniliche, poliestere siliconate.

Qualunque sia comunque il prodotto verniciante, lo spessore reso dello stesso dovrà risultare, per la faccia esposta, non inferiore a 30 micron, mentre per l'altra faccia dovrà essere non inferiore a 10 micron, qualora per la faccia non esposta non fosse richiesta la verniciatura, questa sarà quanto meno trattata con una mano di fondo (primer).

I controlli di qualità accerteranno il grado di polimerizzazione, lo spessore e la durezza del rivestimento, la resistenza all'abrasione, al distacco ed il grado di brillantezza. Per le proprietà più indicative si riporta di seguito, in tabella comparativa, una sintesi dei diversi tipi di rivestimento:

Tipo di rivestimento	Flessibilità	Resistenza chimica	Durezza film	Adesione	Resistenza al calore	Durata in esterno
Vinilico	E	E	B	E	S	E
Alchidico	D	S	B	B	D	O
Plastisol e organosol	E	E	D	E	S	E
Epossidico	E	E	E	E	D	S
Fenolico	S	E	B	E	B	S
Vinilalchidico	O	B	B	B	S	O

Acrilico	B	B	B	E	B	O
Fluoruro di Polivinile	E	E	B	B	E	E
Poliesteri	B	D	E	B	E	B
Alchidico siliconico	D	B	B	B	E	E
Acrilico siliconico	E	B	B	B	B	E

E= eccellente; O= ottima; B= buona; D= discreta; S= scarsa.
Per i rivestimenti vinilico e palstisol, la resistenza chimica è classificata con eccezione ai solventi.

Lamiere zincate plastificate

Salvo diversa prescrizione, saranno costituite da lamiera Fe KP GZ 275 UNI 575375 zincata Sendezimir e rivestita con foglie di cloruro di polivinile plastificato o di fluoruro di polivinile (PVF). Saranno impiegate foglie lisce o groffate, bianche o colorate di spessore apparente non inferiore a 0,15 mm. Il film protettivo potrà anche essere ricostituito da pellicola di Tedlar.

Acciaio inossidabile

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alle norme UNI EN 10088 da 1 a 5.

Oltre alla classificazione Uni verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute) per la quale si riporta di seguito una tabella di approssimativa corrispondenza:

NOMENCLATURA AISI		NOMENCLATURA UNI		GRUPPO UNI
Serie 300	301	X 12 CrNi	17 07	austenitico
	302	X 10 CrNi	18 09	austenitico
	304	X 5 CrNi	8 10	austenitico
	316	X 5 CrNiMO	7 12	austenitico
Serie 400		X 12 CrNi	7	ferritico

Per la designazione si farà riferimento alla UNI EU 27, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica dove X sta per "acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicata per 100, ed i numeri finali i tenori degli elementi di lega in %.

ART. 85. METALLI DIVERSI

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

a) Piombo

Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

b) Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 610 ed UNI 10368.

c) Zinco

Le lamiere, i nastri, i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

d) Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato

Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla normativa UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

Classe 5	spessore strato minimo	5/1.000 mm
Classe 10	spessore strato minimo	10/1.000 mm
Classe 15	spessore strato minimo	15/1.000 mm
Classe 20	spessore strato minimo	20/1.000 mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dell'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

ART. 86. LEGNAMI

a) Generalità

Nomenclatura, misurazione e cubatura

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853, 2854 e UNI EN 13556; per la misurazione alla UNI EN 1309-1.

Requisiti in generale

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912; saranno provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

b) Legnami da carpenteria definitiva

Dovranno presentare carico di rottura a compressione, normalmente alla fibra, non inferiore a 30 N/mm² e carico di rottura a trazione, parallelamente alle fibre, non inferiore a 70 N/mm².

c) Legnami da pavimenti e rivestimenti**Listoni di legno**

Le essenze da usare, generalmente abete, larice, pitch-pine, douglas, dovranno essere perfettamente stagionate all'aria oppure essiccate artificialmente e prive di nodi cadenti, fenditure, marciumi, tasche di resina, tarlature. I listoni dovranno presentare accurata lavorazione agli incastri e faccia vista e fianchi lisci di pialla.

d) Compensati e paniforti

Dovranno essere conformi per le definizioni, la composizione, le caratteristiche, la classificazione, ecc., alla normativa UNI da 6467 e le norme UNI EN successivamente entrate in vigore in materia.

I paniforti potranno essere del tipo listellare o lamellare (in rapporto alla composizione dell'anima), con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30 mm.

ART. 87. VETRI E CRISTALLI**a) Generalità**

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto.

b) Vetri piani**Vetri lucidi tirati**

La normativa considera una scelta corrente (per vetrazioni in opere edilizie per usi diversi, in tutta la gamma di spessori) ed una scelta selezionata (per vetrazioni pregiate, negli spessori nominali di 3, 4, 6, 8, 10, 12 mm).

Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nella tabella sotto indicata:

Denominazione	Spessore nominale	Spessore limite min.	Spessore limite max.
	mm	mm	mm
Sottile	2	1,8	2,2
Normale	3	2,8	3,2
Forte	4	3,7	4,3
Spesso 5-6-8	5-6-8	4,7-5,7-7,6	5,3-6,3-8,4
Ultraspesso 10-12-15-19	10-12-15-19	9,5-11,4-14,0-18,0	10,5-12,6-16,0-20,0

Lo spessore di una lastra sarà quello risultante dalla media aritmetica degli spessori, misurati al centro dei quattro lati; in ogni caso il minimo ed il massimo spessore dovranno risultare compresi nelle tolleranze. Per la fornitura, le lastre dovranno essere di scelta selezionata con i limiti di tolleranza fissati al punto 5.2. della norma UNI 6486.

Vetri trasparenti float

Si intendono per tali dei vetri piani (chiari o colorati) in lastra trasparente, ottenuta per colata, mediante galleggiamento su bagno di metallo fuso. Le lastre float avranno caratteristiche del materiale come al punto 4. della UNI 6487, spessori nominali come alla precedente tabella (con tolleranze come al Prospetto IV della stessa norma) e caratteristiche e limiti di accettazione come al punto 5.3 della UNI citata.

Vetri greggi

Si intenderanno per tali dei vetri piani colati e laminati le cui facce non avranno subito alcuna lavorazione successiva, una od entrambe le facce essendo impresse con disegni o motivi ornamentali individuati da nomi e/o da numeri; ove tali vetri abbiano particolare composizione ed affinaggio, saranno meglio definiti come cristalli greggi.

Il vetro greggio dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensione od ubicazione tali da agevolare la rottura o nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, da planeità imperfetta, da difetti di disegno e da efflorescenze od iridescenze. L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata né smagliata e non dovrà affiorare in superficie. Per i vetri armati, gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi alla tabella riportata di seguito.

c) Vetri di sicurezza

Costituiti da vetri temperati, retinati o stratificati dovranno rispondere, oltre che alla normativa UNI richiamata nelle generalità, anche alle prescrizioni di cui al D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497.

Spessore nominale mm	Spessore limite (mm)			
	vetri comuni		vetri stampati	
	min.	max.	min.	max.
6	5,4	6,3	-	-
7	6,4	7,7	6,4	7,7
8	-	-	7,2	8,8

d) Vetri uniti al perimetro

Costituiti da pannelli fabbricati formati con due o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato o con adesivi e sigillanti) fra le quali è racchiusa aria o gas disidratati, dovranno presentare giunto d'accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere o di condensa sulle superfici interne dei cristalli.

Per i pannelli potranno essere richieste le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna iniziale e dell'appannamento in conformità alla normativa della UNI 10593. I pannelli dovranno inoltre essere garantiti dalla Ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di collocazione.

ART. 88. MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI

I materiali per pavimentazioni ed in particolare piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelle di marmo, mattonelle d'asfalto, oltre a possedere le caratteristiche riportate negli articoli relativi alle corrispondenti categorie di materiale dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.

Le prove da eseguire per accertare la bontà dei materiali da pavimentazione, in lastre o piastrelle, saranno almeno quelle di resistenza alla rottura per urto o per flessione, all'usura per attrito radente o per getto di sabbia, la prova di gelività e, per i materiali cementati a caldo, anche la prova d'impronta.

a) Mattonelle, marmette e pietrini di cemento

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere conformi, per dimensioni e caratteristiche, alle norme UNI da 2623 a 2629.

Dovranno altresì risultare di ottima fabbricazione, di idonea compressione meccanica e di stagionatura non inferiore a tre mesi. Saranno ben calibrati, a bordi sani e piani e non dovranno presentare carie, né peli, né segni di distacco tra sottofondo e strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

b) Mattonelle di cemento

Di spessore complessivo non inferiore a 18 mm, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato di spessore costante non inferiore a 5 mm

c) Marmette e marmettoni di cemento

Le marmette avranno uno spessore complessivo non inferiore a 18 e 22 mm, per dimensioni di 20 e 25 cm di lato, mentre i marmettoni 30x30 cm e 40x40 cm avranno spessori rispettivi non inferiori a 28 e 32 mm. Lo strato superficiale, costituito da un impasto di cemento, polveri, graniglie e scaglie di marmo, avrà uno spessore non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento.

Le scaglie avranno assortimento 10/25, 15/30, 25/45 rispettivamente per elementi di lato, 20, 25, 30, 40 cm; dovranno essere dei colori richiesti ed accuratamente selezionate. I cementi saranno del tipo ad alta resistenza o bianchi; l'impasto dovrà essere vibro-compresso, con pressione meccanica non inferiore a 150 kgf/cm². Tolleranza sulle dimensioni dei lati: + 0,5/-1 mm

d) Pietrini di cemento

Potranno avere forma quadrata (25 x 25) e rettangolare (20 X 10 e 30 X 15). Nel formato minore (20 X 10) avranno spessore complessivo non inferiore a 15 mm costituito da due strati dei quali il superiore, di assoluto cemento puro, colorato o meno, non inferiore a 5 mm; negli altri due formati avranno spessore complessivo non inferiore a 15 mm per usi pedonali ed a 18 mm per impieghi carrabili.

La superficie superiore dei pietrini potrà essere richiesta liscia, bocciardata, bugnata (25 o 100 bugne), scanalato o ad impronte varie. Tolleranza sulle dimensioni come al punto precedente.

e) Piastrelle di ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I	Gruppo IIa	Gruppo IIb	Gruppo III
	E = 3%	3% < E = 6%	6% < E = 10%	E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (B)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto, 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro, 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore

ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

f) Pavimenti resilienti

Qualunque sia il tipo di materiale impiegato, tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura ed al deterioramento, nonché all'acqua, ai detersivi, alle cere ed alle normali sollecitazioni meccaniche; dovranno inoltre risultare resistenti al fuoco, autoestinguenti ed atossici. I colori dovranno risultare stabili alla luce, uniformi e continui nell'intero spessore.

Gomma

Per i pavimenti in gomma le lastre, confezionate con buone mescolanze di gomma naturale o sintetica (in percentuale non inferiore al 10% per i tipi civili ed al 30% per i tipi industriali), vulcanizzati e stabilizzanti, cariche e pigmenti inorganici, saranno prive di difetti quali porosità o rugosità, avranno superficie superiore piana e ben levigata od a rilievo ed in ogni caso priva di efflorescenze di natura tale da alterare il colore del pavimento.

I pavimenti potranno essere in unico strato colorato o con sottostrato, con superficie liscia o rigata od a bolli, con rovescio ad impronta tela per attacco con adesivi od a peduncoli o sottosquadri per attacco con cemento.

Nei pavimenti per uso civile lo spessore se non diversamente prescritto, dovrà essere non inferiore a 3 mm (attacco ad impronta tela) od a 4 mm (attacco a peduncoli) con tolleranza di + 0,3 mm; le lastre inoltre dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- durezza Shore A 85 ÷ 5;
- resistenza all'invecchiamento artificiale, espressa come massima variazione di durezza dopo 7 giorni di esposizione alla temperatura di 70°C, non superiore al 5%;
- assorbimento d'acqua inferiore al 3% dopo 7 giorni d'immersione alla temperatura di 20°C;
- impronta permanente non superiore a 0,1 mm (prova ASTM-D 1147-56 T);
- resistenza all'abrasione non maggiore di 300 mm³;
- stabilità dimensionale a caldo non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- classe di reazione al fuoco: la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, all. A3.1.

Nei pavimenti per uso industriale lo spessore, se non diversamente prescritto, dovrà essere non inferiore a 4 mm per le lastre con superficie liscia e rovescio a peduncoli o con superficie a bolli e rovescio liscio e non inferiore a 10 mm per le lastre con superficie rigata od a bolli e rovescio a sottosquadri.

La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazione di colore prodotta dalla combustione, non dovrà originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.

ART. 89. MATERIALI PER RIVESTIMENTI

Qualunque sia il materiale da impiegare per rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, resistenza adeguata alle condizioni d'impiego. Per i materiali il cui uso comprende anche le pavimentazioni, si rimanda alla specifica normativa riportata nel precedente articolo. Per le piastrelle vale quanto detto al punto specifico.

a) Tappezzerie

Le tappezzerie, qualunque sia il materiale di costruzione, dovranno avere resistenza adeguata alle condizioni d'impiego, stabilità dimensionale agli sbalzi termo-igrometrici ed inalterabilità dei colori alla luce ed all'invecchiamento.

b) Tappezzerie di plastica

Saranno costituite di norma da polimeri o copolimeri di cloruro di vinile plastificato supportati o meno con teli di tessuto o di carta. Il rivestimento potrà anche essere del tipo "cellulare" con schiuma a struttura rigorosamente controllata e regolare.

Per i teli supportati lo spessore dovrà risultare non inferiore a 1,5 mm e la massima areica non inferiore a 350 g/m² per millimetro di spessore. Per i teli supportati, la massa areica del supporto rivestito dovrà essere non inferiore a 200 g/m² se di carta con rivestimento liscio, a 250 g/m² se di carta con rivestimento goffrato ed a 350 g/m² se di tessuto.

In ogni caso le tappezzerie, provate secondo UNI 4818, dovranno risultare "resistenti" alla usura, all'immersione in acetone ed esenti da "appiccicosità con alterazione"; avranno "migrabilità delle sostanze colorate" e "solidità del colore" del rivestimento allo sfregamento ed ai composti solforati non minore di 4; avranno infine "solidità del colore" alla luce di una lampada solare non minore di 6.

ART. 90. PRODOTTI PER TINTEGGIATURA

Generalità

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali e sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza.

I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati. Risulta, di conseguenza, assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alle UNI di classifica I.C.S. 87 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore.

a) Prodotti per tinteggiatura - idropitture

Generalità - Prove supplementari

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno suddivise, per le norme del presente Capitolato, in due classi, di cui la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento ecc.) e la seconda le pitture con legante disperso in emulsione (lattice) fra cui, le più comuni, quelle di copolimeri butadiene-stirene, di acetato di polivinile e di resine acriliche.

Per le pitture di che trattasi, o più in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nelle UNI precedentemente citate, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione da eseguire nel tipo o con le modalità di seguito specificate o nei tipi diversamente prescritti dalla Direzione Lavori:

a) Prova di adesività: Su un pannello di amianto-cemento compresso, di dimensioni 30 x 60 cm, verranno applicate a pennello, con intervallo di 24 h, due mani di idropittura (spessore 30 o 40 micron per mano, secondo che l'idropittura sia per interno o per esterno); dopo 28 giorni di permanenza in camera condizionata a 20°C e 65% U.R. sul pannello verranno applicate due strisce di nastro adesivo (tipo Scotch 3M) di 5 X 40 cm; incidendo i bordi delle stesse fino ad intaccare il supporto, a distanza di 24 ore, le provette verranno staccate a mano lentamente.

La prova sarà considerata positiva se, in nessuna provetta, verranno osservate adesioni di film staccato dal supporto.

- b) Prova di resistenza agli alcali: Un pannello preparato e condizionato come sopra e con i bordi protetti per 20 mm mediante immersione in paraffina fusa, verrà annegato per 40 cm in soluzione N/10 di idrossido di sodio in acqua distillata per la durata di 5 giorni.

La prova verrà considerata positiva se, all'estrazione del campione, non verranno osservate alterazioni della pellicola né stacchi o rilasci del pigmento; all'essiccazione non dovranno altresì osservarsi sfarinamenti, sfaldamenti od alterazioni di tinta, valutate queste ultime a confronto con analogo provino condizionato c.s. ma non sottoposto alla prova.

- c) Prova di lavabilità: Sarà eseguita in conformità al metodo UNICHIM 168-1972. I provini saranno costituiti da pannelli di amianto-cemento del tipo compresso, delle dimensioni di 45 x 17 cm, sui quali verranno applicati uno o più strati di idropittura fino ad ottenere una pellicola dello spessore di 50 + 10 µ; i pannelli verranno quindi condizionati per 7 giorni in ambiente a 23 + 2°C ed a 50 + 5% U.R. La prova sarà effettuata con l'impiego di apposita soluzione detergente e l'apparecchio di lavaggio Gardner mod. 105 della Gardner Laboratories Inc. U.S.A. I provini verranno sottoposti a 60 o 75 cicli di spazzolatura secondo che si tratti di idropittura per interno o per esterno.

La prova verrà considerata positiva se, al termine della stessa, non verranno constatate alterazioni di sorta.

b) Idropitture a base di cemento

Saranno preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della Ditta produttrice sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot life) dalla preparazione stessa.

c) Idropitture a base di resine sintetiche

Ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte, in base all'impiego, come di seguito:

- a) Idropittura per interno: Sarà composta dal 40 ÷ 50% del pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60 ÷ 50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 kg/dm³, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di colori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività (v. punto B.1.) e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore.
- b) Idropittura per esterno: Sarà composta dal 40 ÷ 45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60 ÷ 65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce.

Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 giorni dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili con detersivi forti.

d) Pitture

Generalità

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture di cui al precedente punto B. né tra le vernici trasparenti e gli smalti.

Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzato e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.

Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che alle UNI precedentemente richiamate, anche alle UNICHIM (Prodotti vernicianti - Metodi generali di prova).

Pitture ad olio

Appartengono alla categoria delle pitture essiccate per ossidazione, nelle quali cioè la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'aggiunta di opportuni siccativi (sali di acidi organici di cobalto, manganese, ecc.) innestati in dosi adeguate.

Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno di 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo. Le caratteristiche dei materiali sono riportate in appresso, per alcuni prodotti di più comune impiego.

Pitture oleosintetiche

Composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di $1 \div 1,50 \text{ kg/dm}^3$, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di $4 \div 6$ ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9 %. Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni.

Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

Pitture antiruggine ed anticorrosive

Saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di finitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva. Con riguardo, comunque, alle pitture di più comune impiego, si prescrive:

- a) Antiruggine ad olio al minio di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1. del manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità $2,80 \div 3,40$, finezza di macinazione $20 \div 40$ micron, essiccazione f.p. max. 6 ore, essiccazione max. 72 ore. La pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max. di solvente. Il pigmento sarà composto da non meno del 60% di minio al 32,5% PbO_2 e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed ossidi di ferro; il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressoché esente da acidità ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre 150°C .
- b) Antiruggine oleosintetica al minio di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4,2 del Manuale unichim 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità $2,10 \div 2,40$, finezza di macinazione $30 \div 40$ micron, essiccazione all'aria max. 16 ore. La pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15 % min. di legante ed il 15 % max. di solvente. Il pigmento ed il solvente saranno composti come alla precedente lett. a); il legante sarà costituito da resina alchilica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio minimo del 70%.
- c) Anticorrosiva al cromato di zinco: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità $1,35 \div 1,48$, finezza di macinazione $30 \div 40$ micron, essiccazione all'aria max. 16 ore.

La pittura sarà preparata con il $46 \div 52\%$ di pigmento, il $22 \div 25\%$ di legante ed il 32% max. di solvente. Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchilica lungolio al 100%.

e) Vernici

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flating grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Dovranno formare una pellicola dura e elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli oli lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. $4 \div 6$ ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm.

Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al clorocaucciù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

Caratteristiche comuni saranno, comunque, l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

f) Smalti

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti di ossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco. Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchiliche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticoloranti, ecc.).

Gli smalti sintetici, prodotti di norme nei tipi per interno e per esterno presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica $1,10 + 30 \% \text{ kg/dm}^3$, resistenza all'imbutitura per deformazione fino ad 8 mm. Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere.

Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

ART. 91. AGGLOMERATI SPECIALI

a) Agglomerati di cemento

Gli agglomerati di cemento dovranno essere confezionati con conglomerato vibrato, vibrocompresso o centrifugato ad alto dosaggio di cemento, con inerti di granulometria e qualità adeguata ai manufatti e dovranno avere spessore proporzionato alle condizioni d'impiego, superficie liscia e regolare, dimensioni ben calibrate, assoluta mancanza di difetti.

b) Tubazioni

Saranno confezionate con impasto dosato a $350 \div 400 \text{ kg/m}^3$ di cemento, vibrato o centrifugato, e dovranno presentare sezione perfettamente circolare, generatrice diritta, spessore uniforme, elevata resistenza flessionale e, in frattura, grana omogenea, compatta e resistente.

La massa per metro lineare, per diametri interni di 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100 cm dovrà essere rispettivamente non inferiore a 22, 36, 48, 70, 90, 125, 170, 250, 350, 550 kg/m. I tubi inoltre, se non trattati a vapore, dovranno avere stagionatura non inferiore a 28 giorni. Per la normativa si farà riferimento alla UNI 9534 ed alla SS UNI E07 04.088.00.

c) Manufatti in pietra artificiale

Saranno confezionati con alto dosaggio di cemento ed inerti particolarmente selezionati; avranno massa volumica non inferiore a 2300 kg/m^3 e la superficie esterna a vista, per lo spessore di almeno 2 cm, formata con malta dosata a $400 \div 500 \text{ kg/m}^3$ di cemento, nel tipo bianco o colorato.

d) Manufatti di cemento-pomice

Avranno caratteristiche (massa, resistenza, conducibilità termica) strettamente legate alle diverse forme di composizione del conglomerato (granulometria e percentuale di pomice, inerti aggiuntivi, quantità, tipo e classe del cemento, rapporto a/c) le quali, se non specificate in Elenco, saranno preventivamente prescritte dalla Direzione lavori.

I blocchi e le lastre per murature potranno essere del tipo autoportante o portante.

In ogni caso saranno confezionati con non meno di 200 kg di cemento portland 425 per metro cubo di inerte e pomice granulare di assortimento continuo 0 ÷ 15 mm. Gli elementi saranno ottenuti per vibro-compressione con rapporti di riduzione volumetrica in stampo non inferiori a 1,4:1 e controllo elettronico dell'umidità degli inerti. Avranno pareti e costolature studiate in modo da avere una distribuzione dei carichi uniforme e, per i tipi a camera d'aria e costole di collegamento, struttura perfettamente omogenea e camere chiuse su una testa nelle fasce laterali (per i tipi a triplice ordine di camere).

Le tolleranze saranno di + 0,4 mm sulla lunghezza e di + 0,3 mm sull'altezza e spessore; la resistenza a rottura a compressione, per gli elementi autoportanti, non dovrà risultare inferiore a 30 kgf/cm² (riferita alla sezione netta dell'elemento); per gli elementi portanti invece non dovrà risultare inferiore a 40 kgf/cm².

Tutti i manufatti presenteranno superfici perfettamente squadrate, spigoli vivi, grana omogenea e compatta: avranno stagionatura non inferiore a 28 giorni o maturazione a vapore effettuata in appositi essiccatoi a temperatura di 80 °C prolungata per almeno 8 ore.

Sui manufatti da impiegare per murature, particolarmente per quelli da destinare alle parti esterne, potranno venire richieste le seguenti prove:

- a) Prova di imbibizione: Sarà eseguita su un prelievo di n. 4 blocchi. Dopo essiccazione in stufa fino a peso costante ed immersione in acqua per 48 ore, si misurerà la quantità d'acqua assorbita, esprimendola in percentuale del peso dei blocchi essiccati. La media dei tre risultati più omogenei, fra i 4 campioni prescelti dovrà dare un coefficiente di imbibizione non superiore al 25%.
- b) Prova di resistenza a compressione: Sarà eseguita su n. 4 campioni adottando come carico di rottura il valore medio dei tre risultati più omogenei. La prova, ripetuta su campioni immersi in acqua per 48 ore o sottoposti a prova di gelività, non dovrà dare risultati inferiori del 10% rispetto ai precedenti.

e) Manufatti di argilla espansa

Avranno caratteristiche generali e particolari del tutto consimili ai materiali di cui al precedente punto A. 4. al quale si rimanda pertanto anche per i relativi metodi di prova. I blocchi e le lastre per murature potranno essere del tipo autoportante normale (AN) o faccia vista (AF) e portante normale (PN) o faccia vista (PF). Per gli elementi portanti potranno essere richieste resistenze di rottura per compressione fino a 80 kgf/cm².

ART. 92. MANUFATTI DI GESSO

a) Blocchi di gesso per tramezzi

Prodotti con gesso ed additivi, in speciali forni essiccatoi, dovranno presentare spessore e dimensioni assolutamente costanti (tolleranza + 0,4 mm), facce parallele e lisce, perfetta maschiatura. Avranno inoltre un potere di isolamento acustico non inferiore a 30 decibel (per spessore di 8 cm e frequenze comprese tra 100 ÷ 5000 Hz) e di isolamento termico contraddistinto da una conducibilità non superiore a 0,25 Kcal/mh°C.

b) Lastre per controsoffitti

Nel tipo da montare a secco, con giunti da rifinire a stucco, saranno costituite da impasto a base di gesso, armato con tondi di acciaio zincato. Sui nodi dell'armatura saranno ricavati appositi fori onde agganciare i tiranti di ancoraggio alla soprastante struttura portante.

Le lastre avranno spessore ed armature tali da determinare, in posa, frecce non superiori a 2,5 mm e saranno inoltre ben stagionate.

ART. 93. ISOLANTI TERMO-ACUSTICI

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

a) Isolanti termici

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 kcal/mh°C. Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:

- a) Materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro, e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi.
- b) Materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).

b) Polistirolo espanso (PSE)

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero dello stirene), potrà essere prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto. Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 kg/m³, salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ed indeformabilità.

Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressoché impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodoro e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestinguente; dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75°C.

Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

c) Poliuretano espanso

Materiale plastico stabile, caratterizzato dal bassissimo valore della conducibilità termica (dovuto al gas che sostituisce l'aria nelle celle), potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto "in sito" per iniezione (foamed in place).

Qualunque sia comunque il sistema di produzione ed espansione, il poliuretano espanso presenterà densità compresa fra 30 e 50 kg/m³, coefficiente di conducibilità termica non superiore a 0,018 Kcal/mh°C (misurato a 25°C) e resistenza alla compressione, in direzione normale alla espansione, non inferiore a 1 kgf/cm² (per densità 30) ed a 3 kg/cm² (per densità 50) con variazione lineare tra i due limiti ed anche in estrapolazione.

d) Vermiculite

Minerale fillosilicato di tipo argilloso, risultante dall'alterazione della mica nera, sarà fornita sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250 ÷ 300°C, previo essiccamento a non oltre 82°C, raffinazione, sfibratura e selezione.

L'espanso, dovrà essere esente da ogni impurità, insolubile in acqua, resistente alle basi fortissime (e perciò inattaccabile da calci e cementi), incombustibile e potrà essere fornito, salvo impieghi speciali, nelle seguenti granulometrie: fine (1 ÷ 3 mm), media (3 ÷ 6 mm) e grossa (6 ÷ 12 mm). In rapporto alla granulometria il

materiale avrà massa volumica apparente di $100 \div 60 \text{ kg/m}^3$, conducibilità termica a 20°C di $0,03 \div 0,04 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$ e potrà essere impiegato fino a temperature di 900°C .

e) Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare Klinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine ($0,5 \div 3 \text{ mm}$), medio fine ($3 \div 8 \text{ mm}$), media ($8 \div 15 \text{ mm}$), grossa ($15 \div 20 \text{ mm}$). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa $0,08 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$.

f) Fibre di vetro

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiali non fibrato.

Le fibre inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.

Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

g) Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCL) ed alle basi. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700°C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

h) Isolanti acustici

Gli isolanti acustici saranno caratterizzati da un elevato fattore di assorbimento acustico (elevato potere fonoisolante od elevato potere fonoassorbente secondo i tipi e le condizioni di impiego) il quale salvo particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.

ART. 94. MATERIALI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

a) Manti bituminosi prefabbricati con supporto in fibre di vetro

Generalità

Per i manti in oggetto, oltre che alle norme UNI 8629 si farà riferimento alle caratteristiche dichiarate dai fabbricanti accreditati presso "l'Istituto per la Garanzia dei Lavori affini all'Edilizia" ed alla tabella riportata in calce alla "Normativa per le opere d'impermeabilizzazione – 1° Stralcio" edita dallo stesso Istituto in data gennaio 1975.

I supporti potranno essere costituiti da veli di vetro (normali o rinforzati), da feltri o da tessuti di vetro. Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

Supporto in veli di fibre di vetro

Sarà costituito da veli, preferibilmente armati con fili di vetro. Il collante (resina od altro), non dovrà presentare alcuna dispersione nel bitume e dovrà essere insensibile ai solventi (solfuro di carbonio).

I veli avranno massa areica non inferiore a 40 g/m², fibre con diametro nominale di 10 ÷ 18 micron, carico di rottura a trazione non inferiore a 1 kgf/cm.

Velì di vetro bitumati

Saranno costituiti da veli di vetro impregnati a saturazione parziale con bitume o mastice bituminoso e saranno forniti nei tipi di cui alla seguente tabella od in altri tipi commerciali, prescritti od accettati, di dichiarate caratteristiche. I veli di vetro bitumati saranno anigroscopici imputrescibili, flessibili, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione, idonei a legarsi al bitume ossidato.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitume solub.	Massa dell'unità di superficie
		min. g/m ²	g/m ²
VB 175	V 3	175	300
VB 315	V 5	315	500
VB 435	V 7	435	700

Velì di vetro bitumati ricoperti

Saranno costituiti da veli impregnati a saturazione ed interamente ricoperti di bitume o mastice bituminoso, cosparsi o meno con veli di materiale minerale finemente granulato. I manti avranno le stesse caratteristiche generali dei precedenti e saranno forniti nei tipi di cui alla tabella riportata a pagina seguente.

b) Manti bituminosi autoprotetti armati con fibre di vetro

Generalità

I manti o membrane in argomento, di norma prefabbricati e destinati allo strato di finitura dei trattamenti impermeabilizzanti, saranno costituiti da supporti in fibre di vetro (veli, feltri, tessuti, o sistemi misti) impregnati e ricoperti da bitume e miscele bituminose, con la superficie esterna protetta da scagliette di ardesia, graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate, lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno od altri idonei sistemi.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitume solub.	Massa dell'unità di superficie
		min. g/m ²	g/m ²
	V 10		1.000
VB 720	V 12	720	1.200
VB 950	V 15	950	1.500
	V 17		1.700
VB 1350	V 20	1.350	2.000
	V 25		2.500
	V 30		3.000

I veli di vetro avranno le caratteristiche di cui a i punto G.2.; il tessuto avrà massa areica non inferiore a 50 g/m² e resistenza a trazione non inferiore a 10 kgf/cm. Il supporto bituminoso avrà una massa non inferiore a 2500 g/m² e sarà costituito da bitume, fillerizzato o meno, ad alto punto di rammollimento (non inferiore comunque a 80°C) e penetrazione a 25°C di 30 ÷ 40 dm. Le scagliette di ardesia avranno diffusione superficiale non inferiore a 1 kg/m²; i materiali granulati diffusione non inferiore a 1,5 kg/m²; la saldatura sarà effettuata con non meno di 0,5 kg/m² di bitume ad alto punto di rammollimento e cariche (talco, mica) in percentuale non superiore al 15% in massa.

c) Manti autoprotetti con lamine a dilatazione autocompensata

Saranno realizzati con l'accoppiamento di un supporto bituminoso di cui al precedente punto H. 1. ed una lamina metallica di alluminio (titolo 99,5%) o di rame purissimo (titolo 99,75%) o di acciaio inox 18/10 a dilatazione autocompensata. L'armatura, costituita di norma da tessuto di vetro, dovrà essere situata nella parte superiore del supporto bitumato.

La lamina avrà goffratura isotropa e sarà conforme al prodotto di classe "B" classificato dai regolamenti francesi; il legame tra la lamina metallica ed il bitume della cappa sarà realizzato per interposizione di bitume con punto di rammollimento P.A. di $50 \div 55^{\circ}\text{C}$ flussato con gli stessi oli del bitume di cappa.

Le lamine potranno essere richieste negli spessori commerciali di 4,5/100, 5/100, 6/100, 8/100, 10/100 mm secondo il tipo di metallo. I manti dovranno comunque rispondere, per quanto non in contrasto, alle prescrizioni della norma francese AFNOR P 84-303.

d) Guaine di gomma sintetica

Prodotte per vulcanizzazione di copolimeri butadiene-stirene o isobutilene-isoprene od ancora di polimeri cloroprenici con eventuale aggiunta di additivi peptizzanti, plastificanti, antiossidanti, coloranti ed ignifuganti, dovranno essere resistenti al bitume, alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono, agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche.

Gli spessori commerciali delle guaine saranno in generale di 0,75 - 1 - 1,5 - 2 mm

e) Guaine di pvc plastificato

Avranno diversa formulazione in rapporto ai diversi campi di impiego avranno inoltre:

- resistenza a trazione non inferiore a 150 kgf/cm^2 ,
- allungamento a rottura non inferiore al 200%,
- durezza Shore A non inferiore a 75
- resistenza alla temperatura esterna al campo - $20/+ 70^{\circ}\text{C}$.

Nell'impiego sulle coperture le guaine dovranno avere spessore non inferiore a 0,8 mm se usate come barriera al vapore ed a 1,2 mm se destinate allo strato impermeabilizzante.

ART. 95. ADESIVI - SIGILLANTI - IDROFUGHI - IDROPELLENTI - ADDITIVI

a) Adesivi

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ed alto grado di bagnabilità relativa (wetting).

Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo.

b) Sigillanti

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) od alta consistenza (stucchi).

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti

non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: + 5/ + 40°C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica. Per i metodi di prova si farà in genere riferimento alle norme A.S.T.M..

Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.

c) Idrofughi

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonachi cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi d'impiego e della Ditta produttrice.

d) Idrorepellenti

Costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, né l'aspetto od il colore. Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la traspirabilità delle strutture. Prove di idrorepellenza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle.

Gli idrorepellenti saranno approvvigionati come al precedente punto C.

Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

e) Additivi

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengano (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI, da 7102 a 7109, nonché a quanto prescritto al punto 5., all. 1, del D.M. 25 luglio 1985.

Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.

Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da oli, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

ART. 96. PRODOTTI DI MATERIE PLASTICHE

a) Plastici rinforzati con fibre di vetro (PRFV)

Costituiti da resine poliesteri armate con fibre e sottoposte a processo di polimerizzazione, dovranno accoppiare, alla leggerezza propria del materiale, elevata resistenza meccanica, stabilità dimensionale, elasticità, resistenza all'abrasione, agli agenti atmosferici ed agli sbalzi termici.

b) Lastre ondulate traslucide

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione.

UNI 6774 *Lastre ondulate traslucide di materiale plastico rinforzato con fibre di vetro. Generalità e prescrizioni.*

UNI 6775 *Lastre ondulate traslucide di materiale plastico rinforzato con fibre di vetro. Metodi di prova.*

Tutti i tipi, anche se fuori unificazione o speciali (Filon, ecc), presenteranno spessore uniforme, mai inferiore a 0,85 mm, perfetta traslucenza, ottima stabilità del colore, assenza di bolle e difetti superficiali, geometria regolare, tagli netti e senza sbavature.

ART. 97. PRODOTTI PLASTICI METACRILICI

Caratterizzati da infrangibilità, leggerezza, ed elevatissima resistenza agli agenti atmosferici, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 7067 *Materie plastiche metacriliche per stampaggio ed estrusione. Tipi, requisiti e metodi di prova.*

UNI 7074 *Lastre di polimetilmetacrilato Tipi, dimensioni e caratteristiche.*

Le lastre potranno essere di tipo I (colorate in forma e successivamente polimerizzate in blocco) e di tipo II (prepolimerizzate e termoestruse).

In ogni caso saranno assolutamente prive di difetti superficiali e di forma.

I lucernari, sia a cupola (a semplice od a doppia parete anticondensa) che continui, saranno fabbricati con lastre di polimetilmetacrilato delle migliori qualità (plexiglas, perspex, ecc.).

ART. 98. TUBAZIONI

Si rimanda al capitolo relativo agli impianti meccanici, ove sono elencate le caratteristiche e le prescrizioni relative alle tubazioni in PVC, in funzione dell'applicazione.

ART. 99. APPARECCHI IGIENICO-SANITARI

Di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di prima scelta, ed esenti, quindi, da qualsiasi imperfezione interna e/o superficiale.

Gli apparecchi in porcellana dura avranno, in ogni caso, a seconda del tipo, le seguenti caratteristiche:

a) lavabo senza spalliera

dimensioni	min. cm 63 x 48
massa	min. Kg 17

Gli apparecchi in grès porcellanato (fire-clay), avranno, in ogni caso, a seconda del tipo, le seguenti caratteristiche:

a) Piatto doccia.

dimensioni	min. cm 70 x 70
massa	min. Kg 37

b) Acquai da cucina ad un bacino.

dimensioni	min. cm 90 x 45 x 20
massa	min. Kg 36

Per i sanitari per disabili si rimanda alle voci di elenco prezzi ed al D.P.R. 27.4.78 N. 384.

ART. 100. RUBINETTERIE

Le rubinetterie e gli accessori dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti ed in ogni caso dovranno avere in posizione di chiusura una resistenza alla pressione statica non inferiore a 15 ate mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0,5 ate dovranno avere una portata minima di 5 l al minuto.

La rubinetteria da incasso dovrà essere di bronzo di ottima qualità con vitone in ottone, chiocciola di comando fuori dal contatto con l'acqua in bagno di lubrificante, pistone saldamente guidato, anello di tenuta in gomma o in altro materiale sintetico, guarnizione perfettamente calibrata e di semplice sostituibilità; le parti in vista saranno sottoposte a nichelatura e successiva cromatura con spessori, rispettivamente, di 8 e 0,4 micron.

La rubinetteria da montare all'esterno dovrà avere il corpo in ottone fuso; potrà essere anche stampato e sottoposto a trattamento atto ad eliminare l'incrudimento.

CAPITOLO IV

**CATEGORIE DI LAVORO - DEFINIZIONI GENERALI NORME
PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

ART. 101. CATEGORIE DI LAVORO - DEFINIZIONI GENERALI

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente capitolato, della specifica normativa e delle leggi vigenti.

Si richiamano espressamente, in tal senso, gli articoli già riportati sull'osservanza delle leggi, le responsabilità e gli oneri dell'Appaltatore che, insieme alle prescrizioni definite negli articoli seguenti formano parte integrante del presente capitolato.

L'appaltatore nell'esecuzione di tutte le lavorazioni dovrà aver cura di utilizzare maestranza qualificata, in possesso di requisiti qualificanti, a verifica di ciò si procederà in corso d'opera alla verifica parziale e finale delle singole opere eseguite.

ART. 102. NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

a) Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto al netto del ribasso contrattuale; tali prezzi devono ritenersi accettati o offerti dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni opera provvisoria, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto e ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel Capitolato Tecnico-Amministrativo; ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore.

b) Valutazione e misurazione dei lavori

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro non previste in progetto che saranno compensate a misura e che risulteranno eseguite. Tali lavori non verranno comunque riconosciuti se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

Salvo particolari disposizioni delle singole voci di Elenco, i prezzi dell'Elenco stesso facente parte del contratto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli atti dell'appalto, siano essi di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza o profondità, oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale od in presenza d'acqua (con l'onere dell'esaurimento).

L'Appaltatore sarà tenuto a presentarsi, a richiesta dalla Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro sarà obbligo ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

c) Valutazione dei lavori in economia

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

Mano d'opera - mercedi

Per le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nel prezzo della mano d'opera dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per l'illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonché la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

Noli

Nel prezzo dei noli dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, completi di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

Dovranno ancora intendersi comprese le quote di ammortamento, manutenzioni ed inoperosità, le spese per i pezzi di ricambio, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

d) Materiali e piè d'opera

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a piè d'opera dovranno intendersi comunque e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili a misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovrà altresì intendersi compreso l'approntamento di ogni strumento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato e nello specifico articolo del Capitolato Generale di Appalto.

CAPITOLO V

MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI EDILI

ART. 103. OPERE PROVVISORIALI - MACCHINARI E MEZZI D'OPERA

a) Generalità

Tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc., dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative.

Inoltre, ove le opere provvisorie dovessero risultare particolarmente impegnative, l'appaltatore dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione lavori.

Resta stabilito comunque che l'appaltatore rimane unico responsabile degli eventuali danni ai lavori, alle cose, alle proprietà ed alle persone, che potessero derivare dalla mancanza o dalla non idonea esecuzione di dette opere.

Le macchine ed attrezzi 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.

Le spese per opere provvisorie, attrezzi, macchinari, e mezzi d'opera e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta di ogni categoria di lavoro sono compresi, anche se non esplicitamente descritte, nella voce del prezzo e perciò a carico dell'appaltatore.

b) Normativa di riferimento

Le opere provvisorie, le attrezzature, gli apprestamenti ed le procedure esecutive da adottare dovranno essere conformi alle vigenti norme, in particolare al Testo Unico per la Sicurezza approvato con D.Lgs. 81/08 e sue modifiche ed integrazioni.

Il rispetto delle norme, comprese quelle di prodotto, è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

In caso di emissione di nuove normative in corso d'opera sia di tipo prescrittivo che di carattere tecnico, l'appaltatore e i coordinatori per la sicurezza sono tenuti a comunicarlo al committente e dovranno adeguarsi immediatamente.

L'eventuale maggiore onere verrà comunque riconosciuto soltanto se la data di emissione della norma risulterà essere posteriore alla data della gara d'appalto.

Dovranno inoltre essere rispettate le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto e degli elaborati costituenti i documenti di gara anche se più restrittivi rispetto alla normativa in vigore, comunque sempre migliorative della sicurezza e della salute dei lavoratori.

Il riferimento a normative riconosciute a livello internazionale verrà utilizzato dove esplicitamente indicato ed in ogni caso, quando la mancanza ovvero la carenza di norme italiane rendesse necessario ricorrere a standard non nazionali per assicurare il rispetto della più alta qualità delle opere.

c) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Requisiti per materiali e componenti

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze alla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

Descrizione delle lavorazioni

Per l'esecuzione di opere provvisorie l'Appaltatore si servirà di legname integro in buono stato di conservazione, privo di qualsiasi marcescenza, di cipollature, di sfogliamenti che possano pregiudicare la resistenza anche solo localizzata delle armature nel quale viene impiegato.

L'impresa può usare materiale metallico in luogo del legname, con le precauzioni necessarie affinché non si producano slittamenti rispetto ai piani sui quali deve fare contrasto, mediante l'interposizione di tavolame opportunamente chiodato in modo stabile.

Qualora le superfici di contrasto avessero resistenza insufficiente all'azione di punzonamento delle armature, l'Impresa dovrà interporre idonee carpenterie atte a ripartire il carico su maggiori superfici.

Particolare cura dovrà essere attuata affinché la resistenza acquisita dalla struttura puntellata in una zona non diventi causa di instabilità nelle zone adiacenti. Come pure particolare cura andrà impiegata affinché il disarmo possa avvenire con uniformi e graduali abbassamenti in tutta l'opera provvisoria. I puntelli di ogni genere, sia verticali, che orizzontali o inclinati, dovranno essere controventati con diagonali e con croci in modo da ridurre la lunghezza di libera inflessione e da stabilizzare uniformemente il comportamento dell'impalcatura sotto sforzo.

Nei punti critici l'Appaltatore dovrà porre in opera dei fessurimetri in materiale plastico o vetro opportunamente fissati alle strutture per tenere sotto controllo le lesioni ed il loro decorso nel tempo in relazione ai lavori da eseguire nelle vicinanze.

L'Appaltatore curerà che i puntellamenti e le sbadacchiature di lungo periodo vengano ispezionati almeno 2 volte al mese per rilevare eventuali inefficienze, come ad esempio allentamenti (o forzature) eccezionali del contrasto dovuti a ritiro dei legnami nella stagione estiva o dei materiali metallici nella stagione invernale. Qualora i lavori dovessero essere sospesi per qualsiasi motivo l'Appaltatore è obbligato ad eseguire tali ispezioni in ogni caso. Qualora dovesse essere necessario l'Appaltatore provvederà a proteggere gli elementi principali delle opere provvisorie mediante il fissaggio di teli impermeabili in polietilene o altro materiale impermeabile.

L'Appaltatore, essendo il solo responsabile di eventuali danneggiamenti, potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più opportuni e convenienti, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e sicurezza sia verso i lavoratori, sia verso terzi dentro o fuori del cantiere e sia, infine rispetto alle opere edilizie stesse.

Le operazioni di armatura e di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme sui carichi e sovraccarichi delle costruzioni, per quanto attiene alla sicurezza nei cantieri secondo le prescrizioni del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e del direttore di cantiere, mentre, per quanto riguarda la tutela delle opere edilizie, secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori.

Qualora le armature fossero a protezione di altre opere, pubbliche o private, o di luoghi aperti all'uso pubblico, come strade, passaggi pedonali, ferrovie, elettrodotti, ecc., l'Impresa si atterrà anche alle disposizioni degli enti proprietari di tali infrastrutture.

d) Ponteggi

Ponteggi Metallici

Dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

- tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai m 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
- il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
- sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
- tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
- la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione.
- dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti.

Ponteggi a sbalzo

Saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:

- le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
- il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 m.

Puntellature

Dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

Travi di rinforzo

Potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiera con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammorsamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

e) *Requisiti per materiali e componenti*

Prescrizioni comuni

Si rimanda alle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento

Modalità di prova, controllo, collaudo

Si rimanda alle disposizioni legislative e alle disposizioni ministeriali vigenti in materia.

f) *Norme di misurazione*

Le opere provvisorie, ove non comprese fra gli oneri ed obblighi dell'appaltatore o incluse nella valutazione di lavorazioni complesse, saranno valutate in base a quanto previsto dalla voce di elenco prezzo o in base alla loro superfici o volume.

ART. 104. RILIEVI – CAPISALDI - TRACCIATI

a) Rilievi

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.

In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

b) Capisaldi

Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità; in particolare le nuove strutture dovranno essere riferite ad almeno due capisaldi.

L'elenco dei capisaldi sarà annotato nel verbale di consegna od in apposito successivo verbale.

Spetta all'appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo. Qualora i capisaldi non esistessero già in sito, l'Appaltatore dovrà realizzarli secondo lo schema fornito dalla Direzione dei lavori. I capisaldi dovranno essere ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica.

c) Tracciati

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle nuove opere ed a indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti. Il tracciamento delle nuove strutture con l'apposizione in sito dei relativi vertici, verrà effettuato partendo da capisaldi appositamente istituiti.

Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei riferimenti

d) Requisiti per materiali e componenti

Prescrizioni comuni

Per le operazioni di rilievo, apposizione capisaldi e tracciamento l'impresa dovrà adottare le più moderne tecniche ed utilizzare tecnologia adeguata (strumentazione e software).

Modalità di prova, controllo, collaudo

La Direzione dei lavori ove, nei termini prescritti e per validi motivi, l'Appaltatore lo richieda procederà ad eseguire in contraddittorio all'esecuzione del rilievo dell'area interessata dai lavori. I risultati del rilievo saranno adottati per la successiva contabilizzazione delle opere.

La Direzione dei lavori, prima di procedere alle operazioni di tracciamento, procederà ad indicare l'impresa la posizione dei capisaldi da realizzare, annotandone l'indicazione in apposito verbale o ordine di servizio, allegando ad essi opportuni grafici e/o schemi.

Prima dell'inizio dell'opere di fondazione, con semplici ed idonei metodi di cantiere, la Direzione dei lavori procederà a verificare la corrispondenza delle opere tracciate con gli esecutivi di progetto

e) Norme di misurazione

Le operazioni di rilievo, apposizione capisaldi e tracciamento sono inclusi fra gli oneri dell'appaltatore a cui non è dovuto alcun compenso per la loro esecuzione.

ART. 105. DEMOLIZIONI – RIMOZIONI - DISMISSIONI

a) Generalità

Tecnica operativa - responsabilità

Prima di iniziare i lavori in argomento l'appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi che possa presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione che il personale tutto di direzione e sorveglianza resteranno esclusi da ogni responsabilità, connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

Disposizioni antinfortunistiche

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.P.R. gennaio 1956, n°164, nel D.M. 2 settembre 1968 e nel Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626 e loro successive modifiche ed integrazioni nonché tutte le disposizioni del piano di coordinamento e sicurezza.

Accorgimenti e protezioni

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni (gas, acqua, energia elettrica, ecc.), nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone, interne ed esterne al cantiere, che possano, comunque, essere interessate da caduta di materiali.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta, dovranno essere opportunamente bagnati.

Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate, l'appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture.

Salvo esplicita autorizzazione della Direzione, ferma restando nel caso la responsabilità dell'appaltatore, sarà vietato altresì l'uso di esplosivi nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'appaltatore essere trasportati alle pubbliche discariche.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art. 8 della Legge 19 luglio 1961 n. 706.

Allontanamento dei materiali

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisoriale, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose.

I materiali di demolizioni perciò dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulta in ogni caso vietato il getto dall'alto dei materiali.

Limiti di demolizioni

Le demolizioni, i disfaccimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Diritti dell'Amministrazione

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione. Competerà all'appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree fissate dalla Direzione lavori, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

b) Demolizioni totali o parziali

Nelle demolizioni di interi fabbricati o parti più o meno rilevanti di essi dovranno sempre essere predisposte tutte le misure di protezione costituite da ponteggi, lamiera, stuoie e ripari in grado di garantire la totale incolumità degli operai impegnati in tali lavorazioni e del pubblico in transito nelle immediate vicinanze.

Si dovrà porre particolare attenzione alla creazione di passaggi protetti e recinzioni adeguate che impediscano l'avvicinamento alle zone di pericolo; tutte le protezioni indicate dovranno essere opportunamente delimitate con segnalazioni diurne e notturne che rendano perfettamente visibili le aree di lavoro.

Nel corso della demolizione di fabbricati è tassativamente vietato, salvo diversa ed espressa prescrizione, l'impiego di esplosivi anche su parti di grande entità; tutte le demolizioni saranno eseguite a mano, con martello pneumatico o con altri mezzi o strumenti ritenuti tecnicamente e normativamente idonei.

Nella demolizione di parti di collegamento tra l'area interessata dai lavori ed i fabbricati adiacenti si utilizzeranno tecniche di rimozione dei materiali che prevedano esclusivamente mano d'opera con strumenti leggeri o piccole attrezzature di supporto.

c) Requisiti per materiali e componenti

L'Appaltatore deve adottare nel corso dei lavori di demolizioni opere provvisorie, mezzi d'opera e macchinari idonee all'uso.

Prescrizioni comuni

Si rimanda alle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento ed al piano operativo.

Modalità di prova, controllo, collaudo

La Direzione dei lavori procederà ad allontanare dal cantiere le opere provvisorie, mezzi d'opera e macchinari che a suo insindacabile giudizio non riterrà idonee all'uso.

La Direzione dei lavori provvederà a verificare la corrispondenza rispetto al progetto delle opere da demolire, dismettere o rimuovere

d) Norme di misurazione

I prezzi fissati in elenco per le demolizioni e rimozioni si applicheranno al volume od alla superficie effettiva, secondo la valutazione prevista nell'elenco dei prezzi unitari, delle murature e strutture da demolire o rimuovere. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nello specifico articolo del capitolato ed in particolare i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature, nonché la scelta, la pulizia, il deposito od il trasporto a rifiuto dei materiali.

La demolizione dei fabbricati, di ogni tipo e struttura, se non diversamente disposto verrà compensata a metro cubo vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto.

I materiali utilizzati che dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, su richiesta od autorizzazione della Direzione Lavori, verranno addebitati allo stesso al prezzo fissato per i corrispondenti materiali nuovi diminuito del 20% ovvero, in mancanza, istituendo apposito nuovo prezzo.

L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo dei lavori, in conformità al disposto dell'articolo 36 del Capitolato Generale di Appalto.

ART. 106. MOVIMENTI DI TERRA

a) Scavi in genere

Generalità - Modalità di esecuzione degli scavi

Gli scavi ed i rilevati, eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici, occorrenti per la configurazione del terreno di impianto per il raggiungimento del piano di posa delle fondazioni, nonché per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassettoni e simili, opere d'arte in genere, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988 e Circolare Ministeriale LL.PP. 24 settembre 1988, n. 30483 e le particolari prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori in sede esecutiva.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'Appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati.

Nella loro esecuzione l'Appaltatore dovrà procedere con tutte le cautele necessarie atte a prevenire ed evitare scoscendimenti e frane e nel rispetto delle indicazioni di progetto e delle norme di cui agli articoli da 12 a 15 del DPR 7/1/1956 n. 164, nonché delle indicazioni riportate nel piano di sicurezza redatto ai sensi del D. Lgs. 494/96 e successive modifiche ed integrazioni e di eventuali successive norme in materia, restando lo stesso oltre che responsabile di eventuali danni a persone ed opere, anche obbligato alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato; inoltre dovrà immediatamente

provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti e comunque evitare che le acque superficiali si riversino nei cavi, mantenendo all'occorrenza dei canali fugatori.

Caposaldi

Le quote di scavo dovranno riferirsi ad uno o più caposaldi inamovibili e facilmente individuabili, così da consentire in ogni momento immediati e sicuri controlli.

L'Appaltatore dovrà curare la conservazione di detti caposaldi e dovrà ripristinare quelli eventualmente rimossi.

Picchettazione

Eseguire la picchettazione completa degli scavi in modo da consentirne l'individuazione sul terreno.

Sistemare inoltre, ove e quando necessario, le modine ed i garbi necessari a determinare l'andamento delle scarpate.

Diserbi - Taglio Piante

L'Appaltatore sarà tenuto a curare, a proprie spese, l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici e questo tanto sui terreni da scavare, quanto su quelli destinati all'impianto di rilevati. Il trattamento di pulizia dei terreni vegetali con eventuale presenza di piante infestanti dovrà essere eseguito con un taglio raso terra della vegetazione di qualsiasi essenza e più precisamente erbacea, arbustiva e legnosa da eseguire includendo anche il trasporto a discarica.

Protezione degli scavi

Sarà sempre realizzata una barriera provvisoria a contorno e difesa di scavi ed opere in acqua, sia per fondazioni che per opere d'arte, per muri di difesa o di sponda da realizzare mediante infissione nel terreno di pali di abete o pino, doppia parete di tavoloni di abete, traverse di rinforzo a contrasto tra le due pareti, tutti i materiali occorrenti, le legature, le chiodature e gli eventuali tiranti.

Acque superficiali

Eseguire ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare che si riversino negli scavi o che arrechino danni agli stessi.

In presenza di acqua sul fondo dello scavo, in prossimità delle quote finite, non consentire il movimento di mezzi pesanti cingolati o gommati, se non dopo l'allontanamento dell'acqua e l'asportazione dello strato rammollito con graders o simili.

Gli scavi dovranno sempre procedere con fondo scavo profilato verso uno o più lati, onde consentire la raccolta delle acque.

L'impiego di eventuali fognature esistenti in prossimità per lo smaltimento delle acque suddette potrà essere consentito solo previa decantazione delle stesse ed autorizzazione dell'Ente gestore della fognatura.

Qualora dette acque fossero inquinate da liquami vari, lo smaltimento sarà consentito solo a mezzo autobotti.

Pompe

Tenere a disposizione in cantiere pompe di tipo, portata e prevalenza adatta, ed in numero sufficiente per poter prontamente evacuare le acque che potessero affluire negli scavi in modo e quantità tali da provocare danni o interruzioni nel lavoro, predisponendo altresì quanto occorrente per eventuali interruzioni di corrente.

Essendo stata accertata con sondaggi in loco la presenza di acque di falda in quantità tale da rendere difficoltosa l'esecuzione degli scavi e la realizzazione di fondazioni, l'Appaltatore dovrà adottare, durante tutta la fase di costruzione degli interrati, sistemi per l'allontanamento ed il prosciugamento del fondo scavo.

Gli oneri relativi restano a totale carico dell'Appaltatore.

Impianti

L'appaltatore deve eseguire a regola d'arte tutte quelle opere occorrenti per il sostegno e/o garantire l'integrità ed il funzionamento di cavi e canali o tubazioni di erogazione acqua, gas, elettricità, fognature ecc. esistenti nell'area o interessate direttamente dai lavori, predisponendo attiva e continua sorveglianza onde evitare fughe, rotture, incidenti, anche con opportuni accordi diretti e ottemperando alle prescrizioni dei rispettivi proprietari od enti gestori, sotto propria completa responsabilità.

Analogamente provvedere, ad opere ultimate, al sollecito ed accurato rinterro, con la messa in atto di tutte le predisposizioni, opere o cautele occorrenti a garantire la conservazione futura ed il normale esercizio delle suddette opere interessate.

Interruzione di scavi

In caso di interruzione o soste, limitare lo scavo ad una quota di almeno 20 cm superiore a quella definitiva, togliendo detti ultimi 20 cm solo prima di eseguire i getti di fondazione o di mettere in opera lo strato di riporto.

Trovanti

Nel caso nel corso dei lavori venissero reperiti trovanti e/o manufatti rimovibili o demolibili con i mezzi impiegati negli scavi, non si riconoscerà all'Appaltatore alcun compenso aggiuntivo.

Allontanamento e deposito delle materie di scavo

Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione non fossero ritenute idonee per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aree che l'Appaltatore, previa acquisizione delle necessarie autorizzazione, dovrà provvedere a sua cura e spese, evitando, in questo caso, che le materie depositate arrechino danno ai lavori od alle proprietà, provochino frane od ostacolino il libero deflusso delle acque.

Per contro, il materiale costituito da materie giudicate idonee dalla D.L. per i rinterri, rilevati, sottofondi, aree verdi ecc. dovrà essere accantonato in opportuna area reperita dall'Appaltatore nei quantitativi strettamente necessari e successivamente utilizzato.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico.

La Direzione dei lavori provvederà a fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali fossero ceduti all'Appaltatore, si applicherà il disposto del 3° comma dell'art. 36 del Capitolato Generale d'Appalto.

Uso degli esplosivi

Nella esecuzione degli scavi di sbancamento e di fondazione sarà vietato, di regola, l'uso degli esplosivi.

Nel caso che la natura dei lavori o le specifiche prescrizioni ne prevedessero l'uso, la Direzione Lavori potrà consentire tale uso, con disposizione scritta, l'Appaltatore sarà tenuto ad osservare tutte le disposizioni di legge e di regolamento vigenti in materia nonché ad adottare tutte le cautele richieste dal particolare lavoro, assumendosi nel contempo ogni responsabilità per eventuali danni a persone e cose.

Determinazione sulle terre

Qualora fossero richieste delle prove per la determinazione della natura delle terre e delle loro caratteristiche, l'Appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, all'esecuzione di tali prove sul luogo o presso i laboratori ufficiali indicati dalla Direzione dei Lavori.

Scavi di fondazione

Informare sempre la D.L. con un preavviso di almeno 24 ore per consentire l'ispezione del piano di posa delle fondazioni.

Se dopo l'ispezione detti piani diventassero inadatti a causa di presenza d'acqua, gelo od altre cause, approfondire lo scavo e riempire con materiale idoneo approvato.

In ogni caso il fondo scavo dovrà essere sempre adeguatamente compattato fino a raggiungere la portanza prevista a progetto.

Il grado di compattazione sarà controllato a mezzo prove su piastra in numero a discrezione della D.L.

Tali prove saranno ripetute fino al raggiungimento del valore richiesto.

Descrizione dei lavori

L'intervento prevede l'esecuzione di tutti i movimenti terra (scavi, rinterri, rilevati, riporti, scarpate, fondazioni in materiale sciolto, ecc.) relativi alla costruzione dell'opera in appalto ivi compreso la realizzazione completa delle sistemazioni esterne nonché delle fognature, dei servizi e degli impianti, così come previsto nel progetto esecutivo, nessuno escluso, per dare l'opera finita in ogni sua parte.

I diversi tipi di materiali scavati (Vegetale, Limo, Naturale) dovranno essere strategicamente accantonati o portati alle pubbliche discariche in funzione del loro successivo riutilizzo nelle operazioni di rinterro o di formazione di rilevati, riporti, scarpate, fondazioni in materiale sciolto, secondo le indicazioni impartite dalla D.L. durante il corso delle opere, in ragione della effettiva natura, qualità e quantità del materiale scavato.

Gli scavi da eseguire sono rappresentati da:

1. Scavo di sbancamento generale relativo alla costruzione del di fabbrica previsto in progetto e quelli relativi alla costruzione delle massicciate stradali ed in generale di tutta la viabilità, ivi comprese le zone a parcheggio, le aree pedonali e gli scavi necessari alla modellazione delle aree verdi.
2. Scavi a sezione ristretta da realizzare sul fondo degli scavi generali di sbancamento per la formazione di fossati, cunicoli, ribassamenti in genere rispetto al piano di splateamento generale, nonché per la costruzione, ove non diversamente previsto, di tutti i muri di contenimento e dei manufatti in genere non compresi nello scavo di sbancamento generale.
3. Scavi in trincea da realizzare per la formazione di tutte le condotte di fognatura bianca e nera, per il passaggio di tutte le adduzioni di servizio o di collegamento impiantistico sotterraneo nonché per installazione di impianti provvisori di cantiere o relativi alla formazione di reti provvisorie di allontanamento o di captazione delle acque di falda. Laddove detti scavi in trincea saranno condotti in presenza di acque di falda, l'impresa appaltatrice dovrà provvedere all'allontanamento della stessa con un numero adeguato di pompe ad immersione.

b) Scavi a sezione obbligata

Da eseguire con mezzo meccanico (o, per casi particolari, a mano) in rocce di qualsiasi natura o consistenza, sia sciolte che compatte con resistenza allo schiacciamento fino a 12 N/mm² (ca. 120 kgf/cm²), asciutte o bagnate, anche se miste a pietre, comprese le opere di sicurezza, il carico ed il trasporto a discarica del materiale di risulta inclusa anche l'eventuale selezione di materiale idoneo per rilevati e da depositare in apposita area all'interno del cantiere.

c) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Requisiti per materiali e componenti

Non vi sono materiali approvvigionati dall'impresa

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori provvederà a verificare le quote dei piani di scavo rispetto al piano di campagna, e le quote orizzontali rispetto alle picchettazioni predisposte al piano di campagna in luoghi non interessati dagli scavi.

d) Norme di misurazione

Oneri generali

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature e armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Nel caso di scavi in materie di qualsiasi natura e consistenza (con esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel relativo prezzo, se non diversamente disposto, i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore ad 1,00 m³; quelli invece di cubatura superiore verranno compensati con i relativi prezzi in Elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

Per gli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro effettuato, ma l'Appaltatore dovrà a sue spese rimettere in sito le materie scavate o comunque provvedere a quanto necessario per garantire la regolare esecuzione delle opere.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi dovranno considerarsi di proprietà dell'Amministrazione appaltante, che ne disporrà come riterrà più opportuno.

L'Appaltatore potrà usufruire dei materiali stessi, se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro per le quali è stabilito il prezzo in Elenco per l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi.

Per il resto competerà all'Appaltatore l'onere del caricamento, trasporto e sistemazione dei materiali nei luoghi stabiliti dalla Direzione ovvero, quando di tali materiali non ne risultasse alcun fabbisogno, a rifiuto.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

Scavi di cunicolo e pozzi

Il volume degli scavi per cunicolo e pozzi dovrà essere valutato geometricamente, in base alle sezioni prescritte per ciascun tratto. Ogni maggiore scavo non verrà contabilizzato ed anzi l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese il riempimento dei vani, tra rivestimento e terreno, con muratura in malta o calcestruzzo. Lo scavo in pozzo a cielo aperto verrà contabilizzato con gli appositi prezzi d'Elenco. Tali prezzi verranno però applicati quando i pozzi dovessero superare la profondità di 5,00 m del piano di campagna o di sbancamento; per profondità fino a 5,00 m lo scavo verrà contabilizzato e pagato come scavo di fondazione.

ART. 107. DRENAGGI

a) Descrizione delle lavorazioni

Tutte le opere di drenaggio dovranno essere realizzate con pietrame o misto di fiume posto in opera su una platea in calcestruzzo e cunicolo drenante di fondo, se richiesto, eseguito con tubi di cemento installati a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato od in di pvc corrugato.

Nella posa in opera del pietrame si dovranno usare tutti gli accorgimenti necessari per evitare fenomeni di assestamenti successivi alla posa stessa.

Riempimenti in pietrame a secco

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Drenaggi eseguiti con "tessuto non tessuto"

Nei drenaggi laterali od in presenza di terreni con alte percentuali di materiale a bassa granulometria si dovrà realizzare un filtro in "tessuto non tessuto" in poliestere a legamento doppio con peso minimo di 350 gr/m²; i teli dovranno essere cuciti tra loro oppure avere una sovrapposizione dei lembi di almeno cm 50. La parte inferiore dei non tessuti, a contatto con il fondo del cavo di drenaggio e fino ad un'altezza di 10 cm sui verticali, dovrà essere imbevuta con bitume a caldo nella quantità di 2 kg/m², o a freddo ma reso fluido con solventi che non abbiano effetti sul non tessuto stesso; si dovrà, inoltre, predisporre la fuoriuscita dalla cavità di drenaggio di una quantità di non tessuto pari al doppio della larghezza della cavità stessa.

Successivamente verrà effettuato il riempimento con materiale lapideo che dovrà avere una granulometria compresa tra i 10 ed i 70 mm; terminato il riempimento verrà sovrapposto il risvolto dei teli sarà sovrapposto da ambo i lati al materiale lapideo appena immesso nel cavo, e quindi il cavo verrà riempito con terra compattata per un'altezza variabile a giudizio della Direzione dei lavori.

Drenaggi a ridosso di pareti murarie

Le opere di drenaggio realizzate a contatto con pareti murarie realizzate controterra dovranno prevedere un completo trattamento impermeabilizzante delle superfici esterne delle pareti stesse eseguito con una membrana prefabbricata elastoplastomerica, dello spessore di 4 mm, opportunamente additivata con speciali sostanze chimiche che conferiscono al prodotto effetto antiradice duraturo e di una armatura in tessuto non tessuto in poliestere puro a filo continuo, flessibilità a freddo -10 °C. La suddetta membrana deve superare il test di verifica più comunemente usato per il controllo del comportamento antiradice.

Tutte le guaine o le spalmature di bitume a caldo dovranno estendersi a tutta la superficie verticale a contatto con la terra ed avere un risvolto che rivesta completamente la testa del muro stesso su cui dovrà essere applicata, come protezione finale, una copertina in pietra o una scossalina metallica.

Alla base del pietrame verrà realizzato un canale drenante di fondo eseguito con tubi di cemento installati a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato o in pvc.

Il materiale lapideo, da posizionare all'interno dello scavo di drenaggio, dovrà avere una granulometria compresa tra i 10 ed i 70 mm che sarà posta in opera con tutti gli accorgimenti necessari per evitare danneggiamenti al tubo di drenaggio già installato sul fondo dello scavo e fenomeni di assestamenti del terreno successivi alla posa stessa.

b) Requisiti per materiali e componenti

Prescrizioni comuni

L'esecuzione dei drenaggi sarà scrupolosamente eseguita con le modalità descritte nei precedenti paragrafi e con l'utilizzo di materiali idonei.

Modalità di prova, controllo, collaudo

La Direzione dei lavori dovrà preliminarmente accertare che i materiali da utilizzare provengano da idonei siti e verificare che il pietrame sia posto in opera a mano su terreno ben costipato.

La Direzione dei lavori dovrà approvare la campionatura dei materiali che saranno sottoposte alla sua accettazione dall'impresa, verificandone la corrispondenza con le voci di elenco prezzi e le più dettagliate specifiche capitolari.

La Direzione dei lavori, ai fini dell'accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate negli elaborati progettuali.

Procederà inoltre a verificare che le tecniche di posa siano effettivamente corrispondenti a quelle prescritte, verificando che a possa ultimata il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento. Con particolare attenzione sarà verificato la giunzione e/o la connessione degli elementi fra loro quando devono formare un elemento continuo.

c) Norme di misurazione

I drenaggi saranno valutato a metro cubo, per il suo volume effettivo misurato in opera. Nel prezzo dei drenaggi si intendono compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazione dai fiumi e simili a da aree demaniali.

Le stuoie drenante saranno valutate in base alla superficie effettivamente coperta da essa, senza tener conto terrà conto delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli oneri comportati dalla presenza dei manufatti emergenti. Nei prezzi di Elenco, oltre a quelli lì indicati, dovranno intendersi compresi e compensati gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato.

ART. 108. VESPAI ED INTERCAPEDINI

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio o elementi prefabbricati.

Il loro piano di posa potrà essere costituito da magrone cementizio, terreno, ghiaione o simili.

In qualunque caso il piano di posa di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e compattato, anche con materiale aggiunto, per evitare qualsiasi cedimento.

È fatto espresso divieto di utilizzare vespai al di sotto dei locali destinati ad abitazione od assimilabili che dovranno essere costituiti da solai appoggiati su travi di bordo con un vuoto d'aria di almeno cm. 50 di altezza o strutture assimilabili.

a) Vespai in pietrame

Dovranno essere costituiti da spezzoni di pietrame o tufo, collocati a mano.

Si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra

loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di cm 15 x 20 di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

In alternativa i canaletti potranno essere realizzati con tubazione a superficie forata.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma piatta, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti con l'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto, in modo di ottenere un piano costante e privo di vuoti eccessivi

b) Vespaio areato

Sarà composto da una struttura autoportante, anche di elevatissima capacità portante per sovraccarichi industriali, costituita da elementi plastici a forma di "cupola" delle dimensioni in pianta di cm 58 x 58 ed altezza variabile, con scanalature incrociate atte a contenere i ferri di armatura costituite da barre o rete elettrosaldata e coni centrali con vertice verso il basso.

Tali cupole, mutuamente e velocemente collegate dovranno comporre una struttura autoportante, atta a ricevere un getto di conglomerato cementizio Rck 25 N/mm² per la formazione dei pilastri e la realizzazione di una soletta armata di spessore variabile, in funzione dei sovraccarichi da sostenere, con rifinitura superiore a stadia

La posa delle cupole dovrà procedere per file orizzontali, iniziando da sinistra verso destra e all'alto verso il basso, controllando gli incastri alla base dei piedini.

All'occorrenza dovrà porsi in opere delle spondina fermagetto a perdere.

L'intercapedine risultante oltre a garantire l'areazione del vespaio in tutte le direzioni e rendere possibile il passaggio di tubazioni, cavi o altro e deve essere ispezionabile per intercettare prodotti inquinanti o percolato e rendere agevole il convogliamento del RADON gas all'esterno del fabbricato

Per i vespai aerati od con intercapedine oltre a verificare le prescrizione dettate dalle ditte produttrici, dovrà procedersi ad effettuare delle prove di carico per la verificare della loro portata.

c) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

L'esecuzione dei vespai sarà scrupolosamente eseguita con le modalità descritte nei precedenti paragrafi e con l'utilizzo di materiali idonei.

Requisiti per materiali e componenti

Il pietrame da impiegare dovrà essere del tipo calcareo, non friabile, non contenente composti del gesso o zolfo. La pezzatura e la granulometria risulterà dagli elaborati di progetto.

Modalità di prova, controllo, collaudo

Le prove ed i controlli sono a discrezione del Direttore dei lavori.

d) Norme di misurazione

I vespai di norma valutati a metro cubo in opera se realizzati in pietrame, a metro quadrato di superficie se realizzati in laterizio o con elementi prefabbricati. In ogni caso la valutazione deve ritenersi comprensiva di tutti gli oneri particolarmente riportati al relativo punto del presente capitolato.

ART. 109. CALCESTRUZZI, CONGLOMERATI, CASSEFORMI ED ACCIAI DI MALTA

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi o speciali) ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle voci di Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione Lavori.

a) Calcestruzzi di malta

Calcestruzzo ordinario

Sarà composto da 0,45 m³ di malta idraulica o bastarda e da 0,90 m³ di ghiaia o pietrisco. Il calcestruzzo sarà confezionato preparando separatamente i due componenti e procedendo successivamente al mescolamento previo lavaggio o bagnatura degli inerti.

Calcestruzzo ciclopico

Sarà costituito dal calcestruzzo di cui al precedente punto e da pietrame annegato, nelle rispettive proporzioni di 2/3 ed 1/3. Il pietrame dovrà sempre essere accuratamente ripulito e lavato ed avere resistenza a compressione non inferiore a 90 N/mm². Sarà impiegato in pezzatura assortita, di dimensioni mai superiori al 25% dello spessore della muratura ed in ogni caso non superiori a 25 cm per getti di fondazione ed a 15 cm per quelli in elevazione. Il pietrame verrà annegato in opera nel calcestruzzo, battendo con mazzeranghe ed avendo cura che disti sempre non meno di 5 cm dalle superfici esterne della struttura.

b) Conglomerati cementizi

Generalità

I conglomerati cementizi adoperati per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, armate o meno, dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996 nonché sulla base delle prescrizioni del presente Capitolato. L'impiego dei conglomerati sarà preceduto in ogni caso da uno studio preliminare, con relative prove, sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti, e ciò allo scopo di determinare, con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto.

Leganti

Per i conglomerati oggetto delle presenti norme dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia. Si richiamano peraltro, specificatamente, le disposizioni di cui al punto 1, Allegato 1, del D.M. citato nonché quelle riportate al capo precedente.

Inerti - Granulometria e miscele

Le caratteristiche e la granulometria dovranno essere preventivamente studiate e sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori.

Le miscele degli inerti, fini e grossi, in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità) che in quello indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, fluage, ecc.). La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo compatibilmente con gli altri requisiti richiesti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del "bleeding" nel calcestruzzo.

La dimensione massima dei grani dell'inerte dovrà essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto tenendo conto della lavorabilità, dell'armatura metallica e relativo copriferro, della carpenteria, delle modalità di getto e dei mezzi d'opera.

Gli inerti saranno classificati in categorie a seconda della dimensione massima dell'elemento più grosso. Indicativamente sono previste sette categorie (D15 - D20 - D30 - D40 - D50 - D60 - D70).

L'idoneità dell'inerte sarà verificata su prelievi rappresentativi della fornitura. Saranno accertati il tenore d'impurità organiche; il materiale passante allo staccio 0,075 UNI 2332 che dovrà essere minore del 5% in massa per la sabbia e dell'1% in massa per la ghiaia ed il pietrisco (UNI 8520/7); il coefficiente di forma non dovrà essere inferiore a 0,15 (D max = 32 mm) o 0,12 (D max = 64 mm).

Gli inerti comunque dovranno essere di categoria A UNI 8520/2 per conglomerati con resistenza caratteristica Rck non inferiore a 30 N/mm², di categoria B UNI 8520/2 per conglomerati con resistenza fino a 30 N/mm², e potranno essere di categoria C UNI 8520/2 solo per conglomerati con resistenza non superiore a 15 N/mm².

Acqua

Oltre a quanto stabilito al punto 3., allegato 1, del D.M. 09 gennaio 1996, l'acqua dovrà corrispondere alle prescrizioni riportate al capo precedente.

Impasto

L'impasto del conglomerato dovrà essere effettuato con impianti di betonaggio forniti di dispositivo di dosaggio e contatori tali da garantire un accurato controllo nella quantità dei componenti. Questi (cemento, inerti, acqua ed additivi) dovranno essere misurati a peso; per l'acqua e gli additivi sarà ammessa anche la misurazione a volume. I dispositivi di misura dovranno essere collaudati periodicamente secondo le richieste della Direzione che, se necessario, potrà servirsi dell'Ufficio abilitato alla relativa certificazione.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo di acqua di impasto dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo anche conto dell'acqua contenuta negli inerti.

Tale quantitativo determinerà la consistenza del calcestruzzo che, a seconda delle prescrizioni, potrà essere in una delle classi da S1 a S5. In ogni caso il rapporto acqua/cemento, conformemente a quanto prescritto dalla UNI 9858 o successive, non dovrà superare, in relazione alle diverse classi di conglomerato richieste, i valori riportati in tabella.

Il getto deve essere convenientemente compattato; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera conglomerato a temperature minori di 0°, salvo il ricorso ad opportune cautele.

Classificazione dei conglomerati

Con riguardo alla classificazione, i conglomerati verranno divisi in due categorie:

- Conglomerati a resistenza garantita (CR), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire la resistenza caratteristica (Rck), la consistenza, la categoria degli inerti ed il tipo e la classe del cemento.
- Conglomerati a dosaggio (CD), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire il dosaggio dei cementi in Kg/m³, la consistenza od il rapporto acqua-cemento (A/C), la categoria degli inerti ed il relativo fuso granulometrico, il tipo e classe del cemento.

La resistenza caratteristica del cemento verrà determinata con le modalità previste dal D.M. 09 gennaio 1996. Anche per i calcestruzzi a resistenza garantita sarà prescritto comunque un dosaggio minimo di cemento. Tale dosaggio, rapportato alla classe del conglomerato, sarà non inferiore ai valori riportati nella sottostante tabella.

Classe di consistenza	Slump (cm)	Denominazione corrente
S1	da 1 a 4	umida
S2	da 5 a 9	plastica
S3	da 10 a 15	semifluida
S4	da 16 a 20	fluida
S5	>21	superfluida

Classi di resistenza del calcestruzzo richieste	Classi del cemento impiegato	Rapporto A/C
C 12/15	CE 32.5	0,75
C 12/15	CE 42.5	0,80
C 16/20	CE 32.5	0,70
C 16/20	CE 42.5	0,75
C 20/25	CE 32.5	0,65
C 20/25	CE 42.5	0,70
C 25/30	CE 32.5	0,60
C 25/30	CE 42.5	0,65
C 30/37	CE 32.5	0,55
C 30/37	CE 42.5	0,60
C 35/45	CE 32.5	0,50
C 35/45	CE 42.5	0,55
C 40/50	CE 32.5	0,45
C 40/50	CE 42.5	0,50
C 45/55	CE 32.5	0,40
C 45/55	CE 42.5	0,45
C 50/60	CE 32.5	0,35
C 50/60	CE 42.5	0,40

Resistenza Caratteristica	Dosaggio minimo di cemento
Rck = 150	225 Kg/m ³
Rck = 200	250 Kg/m ³
Rck = 250	275 Kg/m ³
Rck = 300	300 Kg/m ³
Rck = 400	325 Kg/m ³
Rck = 500	350 Kg/m ³
Rck = 550	375 Kg/m ³
Valori validi per granulometrie fino a D 30	

Prelievo dei campioni

La Direzione Lavori farà prelevare nel luogo d'impiego, dagli impasti destinati all'esecuzione delle varie strutture, la quantità di conglomerato necessario per la confezione di due provini (prelievo), conformemente alle

prescrizioni di cui al punto 3, all. 2 del D.M. citato e con le modalità indicate al punto 2.3. della seguente norma di unificazione: UNI 6126-72 - Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere.

Per costruzioni ed opere in getti non superiori a 1.500 m³, ogni controllo di accettazione (tipo A) sarà rappresentato da n. 3 prelievi, ciascuno dei quali seguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto sarà comunque effettuato almeno un prelievo (con deroga per le costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea). Per costruzioni ed opere con getti superiori a 1.500 m³ sarà ammesso il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B) eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1.500 m³ di conglomerato. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea sarà effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1.500 m³. L'ordine dei prelievi sarà quello risultante dalla data di confezione dei provini, corrispondente alla rigorosa successione dei relativi getti. Per ogni prelievo sarà redatto apposito verbale, in conformità al punto 3 della UNI 6126/72, riportante le seguenti indicazioni: località e denominazione del cantiere, numero e sigla del prelievo, composizione del calcestruzzo, data ed ora del prelevamento, provenienza del prelevamento, posizione in opera del calcestruzzo.

Preparazione e stagionatura dei provini

Dovranno essere effettuate con le modalità di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 6127 - Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevato in cantiere

UNI 6130 - Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica. Forma e dimensioni - casseforme (1^a e 2^a)

Trasporto del conglomerato

Se confezionato fuori opera il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni d'impasto ed il termine dello scarico in opera non dovrà comunque causare un aumento di consistenza superiore di 5 cm alla prova del cono.

Sarà assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera; eventuali correzioni, se ammesse, della lavorabilità dovranno quindi essere effettuate prima dello scarico e con l'ulteriore mescolamento in betoniera non inferiore a 30 giri.

c) Conglomerati speciali

Calcestruzzi cementizi con inerti leggeri

Sia nei tipi normali che strutturali potranno essere realizzati con pomice granulare, con vermiculite espansa, con argilla espansa o con altri materiali idonei eventualmente prescritti.

I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per metro cubo di inerte non inferiore a 150 kg; l'inerte sarà di unica granulometria (calcestruzzo unigranulare) laddove non risulterà opportuno effettuare la miscelazione di varie granulometrie al fine di evitare cali nei getti; sarà invece di granulometria mista laddove saranno richieste determinate caratteristiche di massa, di resistenza cubica e di conducibilità termica. In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovrà essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare. All'impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensio-attivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell'inerte, e ciò al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato specie se confezionato con l'assortimento granulometrico più alto.

Calcestruzzo cellulare

Il calcestruzzo cellulare sarà ottenuto inglobando, in una massa di malta cementizia, una grande quantità di bollicine di aria, di piccolissime dimensioni, uniformemente distribuite nella stessa. L'effetto sarà realizzato aggiungendo alla malta, preparata in betoniera, uno speciale schiumogeno, prodotto al momento dell'impiego con speciali aeratori, oppure ricorrendo a speciali apparecchiature automatiche di preparazione e distribuzione.

Il rapporto tra i componenti, (sabbia, cemento, acqua e schiumogeno) sarà prescritto in Elenco o stabilito dalla Direzione in funzione delle caratteristiche richieste. In linea di massima comunque verranno adottate densità di 1200/1400 kg/m³ per manufatti di grandi dimensioni e per i quali si richiederà una grande resistenza strutturale unitamente ad un buon isolamento termo-acustico; densità di 700/1000 kg/m³ per pannellature di piccole e medie

dimensioni ed infine densità di 300/600 kg/m³, ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termo-acustica, per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

d) Calcestruzzo preconfezionato

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni in elenco od a quelle impartite dalla Direzione, alla normativa generale UNI 9858 che ne precisa la definizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformità.

e) Muratura di getto in conglomerato

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro di fondazione o di elevazione sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, dell'altezza di 20/30 cm su tutta l'estensione delle parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e, prescritto, anche vibrato, per modo che non restino vuoti tanto nella massa, quanto nello spazio di contenimento. Quando il conglomerato dovesse essere collocato in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà venire versato nello scavo mediante secchi a ribaltamento od altra idonea attrezzatura. Per impieghi sott'acqua, si dovranno usare tramogge, casse apribili od altri mezzi, accettati dalla Direzione Lavori, onde evitare il dilavamento del conglomerato nel passaggio attraverso l'acqua.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza gibbosità, incavi, sbavature od irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere intonaci, spianamenti, abbozzi o rinzaffi. Le casseforme saranno pertanto preferibilmente metalliche o, se di legno, di ottima fattura. Le riprese del getto saranno effettuate previo lavaggio della superficie del getto precedente e ripresa con malta liquida dosata a 600 kg di cemento. Durante la stagionatura si avrà cura di evitare rapidi prosciugamenti nonché di proteggere i getti da sollecitazioni e sbalzi di temperatura.

f) Casseforme - Armature - Centinature

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta; il potere assorbente delle stesse dovrà essere uniforme e non superiore a 1 g/m²h (misurato sotto battente di acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione. Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi però non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbrodolamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi. Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base che assicuri un'efficace ripresa e continuità del getto. Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo; dovrà curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneità.

Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di 30° deve essere previsto il controcassero (oppure una rete sufficiente a tenere in forma il calcestruzzo).

Nelle zone dei casseri in cui si prevede, dato il loro particolare posizionamento o conformazione, la formazione di bolle d'aria, si dovranno prevedere fori o dispositivi tali da permetterne la fuoriuscita.

Prima del getto verranno eseguiti, sulle casseforme predisposte, controlli della stabilità, delle dimensioni, della stesura del disarmante, della posa delle armature e degli inserti; controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per la verifica dei puntelli (che non dovranno mai poggiare su terreno gelato), per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri.

Le casseforme potranno essere realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo.

Casseforme in legno (tavole)

Saranno costituite da tavole di spessore non inferiore a 25 mm, di larghezza standard esenti da nodi o tarlature ed avendo cura che la direzione delle fibre non si scosti dalla direzione longitudinale della tavola.

L'assemblaggio delle tavole verrà eseguito con giunti, tra l'una e l'altra, di 1/3 mm (per la dilatazione) dai quali non dovrà fuoriuscire l'impasto; si dovranno prevedere (per evitare la rottura degli spigoli) listelli a sezione triangolare disposti opportunamente all'interno dei casseri.

Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.

Casseforme in legno (pannelli)

Verranno usati pannelli con spessore non inferiore ai 12 mm, con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti, all'abrasione.

Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.

Stoccaggio (tavole o pannelli)

Il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza dal terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi.

Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname (estrazione chiodi, raschiamento dei residui di malta, etc.) dovrà avvenire immediatamente dopo il disarmo e, comunque, prima dell'accatastamento o del successivo impiego.

Casseforme in plastica

Verranno usate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere usate per getti all'aperto; dovrà essere posta estrema attenzione alla preparazione delle superfici interne dei casseri evitando eccessiva durezza e levigatura delle stesse (per impedire la formazione di ragnatele e simili dovute all'effetto della vibrazione dell'impasto).

Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.

Casseforme in calcestruzzo

Saranno conformi alla normativa vigente per il c.a. ed avranno resistenza non inferiore a 29 N/mm² (300 Kg/cm²), gli eventuali inserti metallici (escluse le piastre di saldatura) dovranno essere in acciaio inossidabile.

La movimentazione e lo stoccaggio di tali casseri dovranno essere eseguiti con cura particolare, lo stoccaggio dovrà avvenire al coperto, le operazioni di saldatura non dovranno danneggiare le superfici adiacenti, la vibrazione verrà effettuata solo con vibratori esterni e le operazioni di raschiatura e pulizia delle casseforme dovranno essere ultimate prima della presa del calcestruzzo.

Il numero dei reimpieghi da prevedere per questi casseri è di 100 ca.

Casseforme metalliche

Nel caso di casseri realizzati con metalli leggeri (alluminio o magnesio) si dovranno impiegare delle leghe idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla possibile formazione di coppie galvaniche derivanti dal contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.

Nel caso di casseri realizzati in lamiera d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti, e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

- lamiera levigata 2
- lamiera sabbata 10
- lamiera grezza di laminazione oltre i 10.

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.), i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standard di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

g) Acciai per conglomerati armati

Generalità

Gli acciai per conglomerati armati, sia normali che precompressi dovranno rispondere, con riguardo alle sezioni di calcolo, alle tensioni ammissibili ed alle modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato e precompresso" emanate con D.M. 09 gennaio 1996 nonché, per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalità di prova, alla normativa riportata al capo precedente.

Acciai per conglomerati normali

Tensioni ammissibili

Per le barre tonde o ad aderenza migliorata le tensioni ammissibili dovranno risultare conformi, nei vari tipi di acciaio, ai valori riportati nella seguente tabella:

Tipo di acciaio	Barre tonde lisce		Barre ad aderenza migliorata	
	Fe B 22 K	Fe B 32 K	Fe B 38 K	Fe B 44 K
Tensione ammissibile N/mm ² (Kgf/cm ²)	115 (1.200)	155 (1.600)	215 (2.200)	255 (2.600)

Diametri delle barre

Le barre tonde lisce avranno diametri compresi tra 5 e 30 mm Le barre ad aderenza migliorata avranno, a differenza, il massimo diametro limitato a 26 mm per l'acciaio Fe B 44 K.

Ancoraggio delle barre

Le barre tese dovranno essere prolungate oltre la sezione nella quale esse sono soggette alla massima tensione in misura sufficiente a garantire l'ancoraggio. Per le barre tonde lisce questo sarà realizzato con uncini semicircolari, di luce interna non minore di 5 diametri. Nelle barre ad aderenza gli uncini potranno essere omessi; le barre dovranno essere ancorate per una lunghezza non minore di 20 diametri o di 15 cm.

Lavorazione delle barre - Giunzioni

Le barre non dovranno in nessun caso essere piegate a caldo. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle regioni di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere sfalsate in guisa che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di 1/4 di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue non meno di 60 volte il diametro delle barre di maggiore diametro. La Direzione Lavori prescriverà il tipo di giunzione più adatto a norma del punto 6.1.2., Parte I del D.M. citato.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3, Parte I del D.M. citato.

Copriferro ed interferro

Qualunque superficie metallica dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato 0,8 cm nel caso di solette ed almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure dovranno essere aumentate, nel caso di ambienti aggressivi.

Le superfici delle barre dovranno essere mutuamente distanti in ogni direzione di almeno 1 diametro e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Per le barre di sezione non circolare si dovrà considerare il diametro del cerchio

circoscritto. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza tra le coppie ad almeno 4 cm.

h) Requisiti per materiali e componenti

Prescrizioni comuni

I materiali da impiegare dovranno possedere i requisiti e caratteristiche conformi alle norme tecniche vigenti.

Modalità di prova, controllo, collaudo

Si rimanda alle disposizioni normative vigenti.

i) Norme di misurazione

Calcestruzzi e conglomerati cementizi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., gli smalti ed i conglomerati cementizi in genere, costruiti di getto in opera, saranno di norma valutati in base al loro volume, escludendosi dagli oneri la fornitura e posa in opera degli acciai per i cementi armati, che verranno considerati a parte.

I calcestruzzi ed i conglomerati saranno misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, e dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori, trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli (di larghezza non superiore a 10 cm) e la deduzione del volume occupato dai ferri.

Nei prezzi di Elenco dei calcestruzzi, smalti e conglomerati cementizi, armati o meno, sono anche compresi e compensati la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari, la mano d'opera, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari per la confezione ed in genere tutti gli obblighi ed oneri esecutivi particolarmente riportati agli specifici articoli del presente Capitolato; sono altresì compresi, se non diversamente disposto, gli stampi, di ogni forma, i casseri, le casseforme di contenimento, le armature e centinature di ogni forma e dimensione, il relativo disarmo, nonché l'eventuale rifinitura dei getti. L'impiego di eventuali aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa ed additivi in genere nei calcestruzzi e nei conglomerati darà diritto unicamente al compenso del costo di detti materiali.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati, se previsti in Elenco, a superficie, comprendendo per essi nel relativo prezzo anche i ferri di armatura e la malta per la messa in opera. In caso diverso, rientrando nella categoria del cemento armato.

Per gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), la misurazione verrà effettuata considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo ed il prezzo dovrà ritenersi comprensivo, oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione.

Casseforme - Armature - Centinature

Le strutture di cui al presente titolo, se non diversamente specificato, dovranno sempre intendersi comprese e compensate con i prezzi in Elenco relative alle categorie di lavoro per le quali le strutture stesse sono necessarie, murature o conglomerati che siano.

Casseforme ed armature secondarie

Le casseforme ed armature secondarie, ove il relativo onore non fosse compenetrato nel prezzo dei calcestruzzi e/o dei conglomerati, saranno computate in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato, escludendo di norma le superfici superiori dei getti con inclinazione sull'orizzontale inferiore al 50%.

Per le solette e gli sbalzi gettati su nervature prefabbricate, per il caso di cui sopra, verrà sempre applicato l'apposito prezzo in Elenco, ancor quando la soletta venisse gettata senza l'uso di vere e proprie casseforme o venisse gettata fuori opera e collegata alle nervature con getti di sigillo.

Armature principali

L'onere delle armature principali di sostegno delle casseforme per i getti in conglomerato cementizio, semplice o armato, a qualunque altezza, é compreso in genere nei prezzi in Elenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorporata delle casseforme, nel prezzo relativo a queste ultime. Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseforme per piattabande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 10,00 m di luce retta o di aggetto. Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i criteri che, nel caso, verranno appositamente stabiliti.

Acciaio per strutture in C.A. e C.A.P.

Acciaio per strutture in cemento armato ordinario

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verrà determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantità superiori, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non previste né necessarie. La massa dell'acciaio verrà in ogni caso determinata moltiplicando lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo sagomature ed uncinature) per la massa unitaria di 7,85 kg/dm³.

Resta inteso che l'acciaio per cemento armato ordinario sarà dato in opera nelle casseforme, con tutte le piegature, le sagomature, le giunzioni, le sovrapposizioni e le legature prescritte ed in genere con tutti gli oneri previsti allo specifico articolo del presente Capitolato.

Acciaio per strutture in cemento armato precompresso

La massa dell'acciaio armonico per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio precompresso verrà determinata in base alla sezione utile dei fili per lo sviluppo teorico dei cavi tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per i cavi scorrevoli e tra le testate delle strutture per i fili aderenti.

ART. 110. MALTE – INTONACI - MASSETTI

a) Malte - Qualità e Composizione

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra una area pavimentata, in luoghi e modi tali da garantire la rispondenza del materiale ai requisiti fissati; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea, di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume.

La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco.

I tipi di malta utilizzabili sono indicati nel seguente elenco:

- a) malta di calce spenta e pozzolana, formata da un volume di calce e tre volumi di pozzolana vagliata;
- b) malta di calce spenta in pasta e sabbia, formata da un volume di calce e tre volumi di sabbia;
- c) malta di calce idrata e pozzolana, formata da 2,5/3 quintali di calce per m³ di pozzolana vagliata;
- d) malta di calce idrata e sabbia, formata da 300 kg. di calce per m³ di sabbia vagliata e lavata;
- e) malta bastarda formata da m³ 0,90 di calce in pasta e di sabbia del n. B2 e 100 kg. di gesso da presa;
- f) malta per stucchi formata da m³ 0,45 di calce spenta e m³ 0,90 di polvere di marmo.

La Direzione si riserva la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti alla tabella che segue; in questo caso saranno addebitate od accreditate all'Appaltatore

unicamente le differenze di peso o di volume dei materiali per i quali sarà stato variato il dosaggio, con i relativi prezzi di elenco.

Tipo di malta	Quantità ed impieghi	Riferimento	calce spenta in pasta	calce idraulica in polvere	pozzolana	cemento 325	sabbia
	(*materiali vagliati)	N.	(m ³)	(Kg)	(m ³)	(Kg)	(m ³)
Malta comune	Magra per murature	1	0,33				1,00
	Grassa per murature	2	0,40				1,00
	Per opere di rifinitura	3	0,50				1,00*
	Per intonaci	4	0,66				1,00*
Malta idraulica	Magra per murature	5		300			1,00
	Grassa per murature M4	6		400			1,00
	Per opere di rifinitura	7		450			1,00*
	Per intonaci	8		550			1,00*
Malta cementizia	Magra per murature M2	9				300	1,00
	Grassa per murature M1	10				400	1,00
	Per opere di rifinitura	11				500	1,00*
	Per intonaci	12				600	1,00*

Tipo di malta	Quantità ed impieghi	Riferimento	calce spenta in pasta	calce idraulica in polvere	pozzolana	cemento 325	sabbia
	(*materiali vagliati)	N.	(m ³)	(Kg)	(m ³)	(Kg)	(m ³)
Malta pozzolanica	Grossa	13	0,20		1,00	Per murature a secco	
	Mezzana	14	0,24		1,00*	Per muratura ordinaria	
	Fina M4	15	0,33		1,00*	Per muratura in laterizi	
	Colla di malta fine	16	0,48		1,00*	Per intonaci	
Malta bastarda cementizia	Media comune	17	0,30			100	1,00
	Energica comune	18	0,30			150	1,00
	Media idraulica M4	19		300		150	1,00
	Energica idraulica M3	20		200		300	1,00

Malte di diverse proporzioni nella composizione, confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori riportati a fianco:

N/mm ²	Kgf/cm ²	Equivalenza alla malta
12,0	120	M1
8,0	80	M2
5,0	50	M3
2,5	25	M4

La Direzione potrà ordinare, se necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonaci e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

Per le caratteristiche specifiche dei singoli materiali da impiegare per la preparazione delle malte valgono le seguenti prescrizioni:

b) Calci - Pozzolane - Leganti

Calci aeree

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di cottura uniforme, non bruciata ne' lenta all'idratazione e tale che, mescolata con l'acqua necessaria all'estinzione, divenga una pasta omogenea con residui inferiori al 5%.

La calce viva in zolle dovrà essere, al momento dell'estinzione, perfettamente anidra e conservata in luogo asciutto.

La calce grassa destinata alle murature dovrà essere spenta almeno quindici giorni prima dell'impiego, quella destinata agli intonaci almeno tre mesi prima.

La calce idrata in polvere dovrà essere confezionata in imballaggi idonei contenenti tutte le informazioni necessarie riguardanti il prodotto e conservata in luogo asciutto.

Pozzolana

La pozzolana sarà ricavata da strati esenti da sostanze eterogenee, ara di grana fina, asciutta ed accuratamente vagliata, con resistenza a pressione su malta normale a 28 giorni di 2,4 N/mm². (25 Kg/cm².) e residuo insolubile non superiore al 40% ad attacco acido basico.

Leganti idraulici

Sono considerati leganti idraulici:

- a) cementi normali e ad alta resistenza
- b) cemento alluminoso
- c) cementi per sbarramenti di ritenuta
- d) agglomerati cementizi
- e) calci idrauliche.

Le caratteristiche, le modalità di fornitura, il prelievo dei campioni, la conservazione e tutte le operazioni relative ai materiali sopraccitati, dovranno essere in accordo alla normativa vigente.

I cementi pozzolanici verranno impiegati per opere in contatto con terreni gessosi, acque saline o solfatate; i cementi d'alto forno dovranno essere impiegati per pavimentazioni stradali, per opere in contatto con terreni gessosi, per manufatti dove è richiesto un basso ritiro e non dovranno, invece, essere impiegati per strutture a vista.

I cementi bianchi dovranno corrispondere alle prescrizioni della normativa indicata, avere caratteristiche di alta resistenza e verranno impiegati, mescolandoli a pigmenti colorati, per ottenere cementi colorati.

I cementi alluminosi verranno impiegati per getti subacquei, per getti a bassa temperatura e per opere a contatto con terreni ed acque chimicamente o fisicamente aggressive.

Gessi

Dovranno essere ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso e presentarsi asciutti, di fine macinazione ed esenti da materie eterogenee. In relazione all'impiego saranno indicati come gessi per muro, per intonaco e per pavimento.

I gessi per l'edilizia non dovranno contenere quantità superiori al 30% di sostanze estranee al solfato di calcio.

Malte additive

La preparazione delle malte potrà essere effettuata anche con l'impiego di additivi che contribuiscano a migliorare le caratteristiche degli impasti in relazione alle esigenze legate ai vari tipi di applicazioni.

Tutti gli additivi da usare per la preparazione delle malte (aeranti, acceleranti, fluidificanti, etc.) dovranno essere conformi alla normativa specifica ed alle prescrizioni eventualmente fissate.

Dovranno, inoltre, essere impiegati nelle quantità (inferiori al 2% del peso del legante), secondo le indicazioni delle case produttrici; potranno essere eseguite delle prove preliminari per la verifica dei vari tipi di materiali e delle relative caratteristiche.

Additivi ritardanti

Sono quelli che variano la velocità iniziale delle reazioni tra l'acqua ed il legante, aumentando il tempo necessario per passare dallo stato plastico a quello rigido senza variare le resistenze meccaniche; saranno costituiti da miscele di vario tipo da usare secondo le prescrizioni indicate. Non è consentito l'uso del gesso o dei suoi composti.

Additivi acceleranti

Sono quelli che aumentano la velocità delle reazioni tra l'acqua ed il legante accelerando lo sviluppo delle resistenze; saranno costituiti da composti di cloruro di calcio o simili in quantità varianti dallo 0,5 al 2% del peso del cemento, in accordo con le specifiche delle case produttrici, evitando quantità inferiori (che portano ad un effetto inverso) o quantità superiori (che portano ad eccessivo ritiro).

Non è consentito l'uso della soda.

Additivi fluidificanti

Riducono le forze di attrazione tra le particelle del legante, aumentano la fluidità degli impasti e comportano una riduzione delle quantità d'acqua nell'ordine del 10%; saranno di uso obbligatorio per il calcestruzzo pompato, per getti in casseforme strette od in presenza di forte densità di armatura.

Additivi coloranti

I coloranti utilizzati per il calcestruzzo sono generalmente costituiti da ossidi e dovranno avere requisiti di resistenza agli alcali, alla luce, capacità colorante, mancanza di sali solubili in acqua; sono impiegati, generalmente, i seguenti:

- giallo: ossido di ferro giallo, giallo cadmio, etc.
- rosso: ossido di ferro rosso, ocra rossa;
- blue: manganese azzurro, cobalto azzurro, etc.
- grigio: ossido di cromo grigio, idrossido di cromo, etc.
- marrone: terra di Siena, ossido marrone;
- nero: ossido di ferro nero;
- bianco: calcare, ossido di titanio.

Additivi plastificanti

La loro azione consiste nel migliorare la viscosità e la omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, consentendo una riduzione della quantità d'acqua immessa nell'impasto senza ridurre il grado di lavorabilità. Le sostanze utilizzate per la preparazione degli additivi plastificanti sono l'acetato di polivinile, la farina fossile e la bentonite.

Additivi aeranti

Sono caratterizzati da soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (in quantità di 40-60 ml per ogni 100 kg. di cemento) necessari a migliorare la lavorabilità generando delle occlusioni d'aria che non dovranno, comunque, superare il 4-6% del volume del calcestruzzo per non alterare la resistenza meccanica dell'impasto indurito.

Riduttori d'acqua

Sono composti da lattici in dispersione d'acqua caratterizzati da particelle di copolimeri di stirolo-butadiene che hanno come effetto quello di ridurre la quantità d'acqua necessaria per gli impasti migliorando così le caratteristiche finali delle malte; le quantità di applicazione sono di ca. 6-12 litri di lattice per ogni 50 kg. di

cemento. L'indurimento delle malte così trattate è più lento, e vanno quindi protette da disidratazione rapida tramite una stagionatura in ambiente umido.

Malte espansive

Sono malte speciali che dovranno essere impiegate esclusivamente sotto stretto controllo del dosaggio e del tipo di applicazione in rapporto ai dati forniti dalla casa costruttrice. L'aumento di volume che tali prodotti sono in grado di generare ha come effetto finale quello di ridurre i fenomeni di disgregazione. L'agente espansivo andrà miscelato a secco con legante ed inerti se di tipo in polvere, o preventivamente in acqua se di tipo liquido. Particolare attenzione andrà posta all'interazione con altri additivi, nel qual caso sarà preferibile ricorrere ai prodotti di un'unica ditta.

Malte preconfezionate

Sono malte da utilizzarsi in caso di interventi su strutture molto degradate, quando la dosatura manuale non garantisca sufficiente controllo sull'espansione. Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da una dichiarazione del fornitore che indichi il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Malte cementizie

Le malte cementizie da impiegare come leganti delle murature in mattoni dovranno essere miscelate con cemento "325" e sabbia vagliata al setaccio fine per la separazione dei corpi di maggiori dimensioni; lo stesso tipo di cemento (e l'operazione di pulitura della sabbia) dovrà essere impiegato per gli impasti realizzati per intonaci civili.

Le malte da utilizzare per le murature in pietrame saranno realizzate con un dosaggio inferiore di cemento "325" per ogni m³. di sabbia. L'impasto dovrà, comunque, essere fluido e stabile con minimo ritiro ed adeguata resistenza.

Tutte le forniture di cemento dovranno avere adeguate certificazioni attestanti qualità, provenienza e dovranno essere in perfetto stato di conservazione; si dovranno eseguire prove e controlli periodici ed i materiali andranno stoccati in luoghi idonei.

Tutte le caratteristiche dei materiali dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal progetto o dalla direzione lavori.

I cementi saranno del tipo:

- a) cementi normali e ad alta resistenza;
- b) cementi alluminosi;

I cementi normali e ad alta resistenza avranno un inizio della presa dopo 45 minuti dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenza a compressione e flessione variabili a seconda del tipo di cemento usato e delle quantità e rapporti di impasto.

I cementi alluminosi avranno un inizio presa dopo 30 minuti dall'impasto, termine presa dopo 10 ore e resistenze analoghe ai cementi normali.

Dosaggi

I dosaggi ed i tipi di malta cementizia saranno quelli elencati di seguito:

- a) malta cementizia con sabbia vagliata e lavata e cemento "325" nelle quantità di:

- 300 kg. di cemento/m³ sabbia per muratura in pietrame
- 400 kg. di cemento/m³ sabbia per muratura in mattoni
- 600 kg. di cemento /m³ di sabbia per lavorazioni speciali;

- b) malta bastarda formata da m³. 0,35 di calce spenta in pasta e kg. 100 di cemento a lenta presa.

c) Intonaci

Generalità

L'esecuzione degli intonaci, sia interni che esterni, dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque non prima di 60 giorni dall'ultimazione delle stesse murature. L'esecuzione sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi abbondantemente bagnate.

Non dovrà mai procedersi all'esecuzione di intonaci, specie se interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici, e ciò sia con riguardo all'azione delle acque piovane, sia con riferimento alle condizioni di temperatura e di ventilazione. Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Le superfici (pareti o soffitti che siano), dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una riga metallica di due metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm

L'intonaco dovrà essere eseguito, di norma, con spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Direzione, senza che questo dia luogo a diritti per compensi supplementari.

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno tre mesi. Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte, oltre ad essere di qualità particolarmente scelta, dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0,5 UNI 2332, salvo diversa prescrizione.

Intonaco grezzo

Rinzaffo e sestiat

L'intonaco grezzo verrà eseguito applicando sulle murature, preparate come nelle generalità, un primo strato di malta, dello spessore di 0,5 cm circa, ottenuta con sabbia o grani piuttosto grossi, gettata con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Fissati quindi sulla superficie da intonacare alcuni punti, detti capisaldi (o poste), verranno tra questi predisposte opportune fasce, dette seste (o righelle), eseguite sotto regoli di guida, ed a distanza sufficientemente ravvicinata. Tale operazione verrà definita "sestiat".

Il rinzaffo ed il sestiat dovranno essere eseguiti con malta conforme alle caratteristiche richieste secondo il tipo di applicazione - interno o esterno.

Traversato

Quando la malta del rinzaffo avrà fatto una leggera presa, si applicherà su di essa un secondo strato della corrispondente malta per finiture, in modo da ottenere una superficie piana non molto levigata; come guida ci si gioverà delle seste o righelle, in funzione di rette del piano, asportando con un regolo di legno la malta eccedente e conguagliando nelle parti mancanti in modo da avere in definitiva un piano unico di media scabrosità (traversato).

Arricciatura

Quando anche la malta del traversato avrà fatto presa, si applicherà un altro sottile strato della stessa malta, nel tipo per intonaci, che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Intonaco comune (civile)

Appena l'intonaco grezzo di cui al precedente punto, in particolare l'arricciatura, avrà preso consistenza, dovrà essere disteso in ulteriore strato (tonachino) della corrispondente malta per intonaci passata allo staccio fino, che verrà conguagliato in modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme, piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite. Lo stato di tonachino verrà di norma lavorato a frattazzo, rivestito o meno con panno di feltro, secondo prescrizione.

Intonaco di gesso

Le superfici sulle quali verrà applicato l'intonaco di gesso dovranno essere esenti da polveri, efflorescenze, tracce di unto e simili; inoltre dovranno presentare una scabrosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco. Le stesse superfici dovranno essere preventivamente bagnate, onde evitare l'assorbimento dell'acqua di impasto della malta. Qualora l'intonaco dovesse applicarsi a più strati, si dovrà rendere scabro lo strato precedente prima di applicare il successivo.

Intonaco con malta di solo gesso

La malta di gesso dovrà essere preparata in recipienti di legno, acciaio zincato o di materia plastica, preventivamente lavati, in quantità sufficiente all'immediato impiego, dovendosi applicare unicamente impasto allo stato plastico e scartare quello che abbia fatto presa prima della posa in opera.

L'impasto sarà effettuato versando nel recipiente prima l'acqua e poi il gesso fino ad affioramento, mescolando quindi a giusto grado di plasticità. Sarà vietato mescolare i prodotti di una bagnata con quelli della successiva. La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza della stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura si precederà a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura. Anche l'eventuale rasatura sarà eseguita con impasto di solo gesso.

Intonaco con malta di gesso e sabbia

Sarà formato come al punto precedente ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso e sabbia finemente vagliata, nel rapporto in peso di 1:2,5. Lo spessore reso dell'intonaco dovrà risultare in nessun punto inferiore a 10 mm. La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

Finitura con impasto di solo gesso

Qualora la finitura in argomento venisse eseguita su intonaco non costituito da solo gesso, lo spessore non dovrà essere inferiore a 3 mm; l'impasto dovrà essere lisciato con idonee spatole o cazzuole metalliche.

Rasature

La rasatura per livellamento di superfici piane o curve (strutture in c. a., murature in blocchi prefabbricati, intonaci, tramezzi di gesso, etc.) dovrà essere realizzata mediante l'impiego di prodotti premiscelati a base di cemento tipo R "325", cariche inorganiche e resine speciali, da applicare su pareti e soffitti in spessore variabile sino ad un massimo di mm 8.

d) Intonaco decorativo esterno

Generalità - Costituzione degli strati

Con la dizione generica di intonaci decorativi si intendono tutte quelle opere occorrenti per il completo rivestimento delle pareti esterne dei fabbricati, dalle zoccolature agli attici, generalmente eseguite con impasti di malte di vario tipo e sabbia o polvere di marmo, graniglie, ecc. con o senza aggiunta di materie coloranti. In essi restano compresi anche gli intonaci speciali, preconfezionati o meno in stabilimento.

Tutti i detti intonaci, comunque, saranno sempre costituiti, al pari dell'intonaco civile, da uno strato di grezzo o corpo (rinzafo + traversato o squadratura + arricciatura), dello spessore di 15 ÷ 18 mm e da uno strato di finitura (rivestimento o tonachino), dello spessore di 3 ÷ 8 mm secondo i tipi e le lavorazioni.

Il rinzafo sarà costituito, di norma, con malta cementizia dosata da 400 ÷ 500 kg di cemento e sabbia silicea e grana grossa.

La squadratura e l'arricciatura verranno date con malta bastarda cementizia, comune od idraulica, nei tipi prescritti dalla Direzione Lavori sulla base delle formulazioni di Capitolato o su diversa formulazione. Le malte da impiegarsi dovranno sempre contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia, nelle proporzioni ottimali stabilite dalle Ditte produttrici.

e) Intonaco di cemento

L'intonaco di cemento verrà eseguito in conformità a quanto prescritto al punto precedente con la specifica che per gli strati successivi al rinzaffo verrà usata unicamente malta cementizia nei tipi per finiture e per intonaci (rispettivamente dosate a 500 e 600 kg. di cemento). L'ultimo strato di colla di malta fine, eventualmente colorato, dovrà essere tirato e lisciato in perfetto piano con apposito attrezzo, o frattazzo secondo prescrizione. Valgono, per l'intonaco in argomento, le specifiche di protezione precedentemente elencate per i conglomerati; l'intonaco comunque dovrà essere mantenuto umido e protetto dall'irradiazione solare per almeno 15 giorni dall'esecuzione.

f) Intonaci Speciali

Normalmente costituiti da rivestimenti plastici da applicare alle superfici murarie o su intonaci applicati tradizionalmente; dovranno avere caratteristiche di particolare resistenza al gelo ed agli agenti atmosferici, di impermeabilità, di aderenza, etc. rispondenti alle prescrizioni (UNICHIM) già indicate per le pitture ed alle eventuali specifiche richieste in sede progettuale.

La composizione sarà a base di leganti (resine acriliche, etc.), inerti e vari additivi; i rivestimenti plastici con resine di qualità, ossidi, polveri minerali ed additivi dovranno essere particolarmente resistenti alle azioni dell'ambiente esterno mantenendo inalterate tutte le specifiche fissate.

I rivestimenti a base di resine plastiche saranno composti, oltre alle sostanze già citate, anche da polveri o graniglie di quarzo che dovranno essere perfettamente dosate nei vari componenti e con risultati finali, dopo l'applicazione, di stabilità e totale aderenza alle superfici di supporto.

Nel seguente elenco sono riportati alcuni tipi di intonaco:

- intonaco per interni costituito da gesso di scagliola e calce idrata nelle opportune proporzioni, da applicare a pareti e soffitti con superficie finale perfettamente levigata;
- intonaco resistente alla fiamma (REI 90) costituito da materiali minerali e leganti idonei, dello spessore complessivo minimo di mm 20, da porre in opera sia su pareti che soffitti;
- rivestimento murale realizzato con graniglie di marmo accuratamente selezionate ed impastate con resine acriliche in emulsione, applicato e lisciato con spatola metallica per pareti interne anche su intonaco esistente previa preparazione delle superfici con idoneo fissativo ed isolante;
- rivestimento murale con resine in emulsione impastate con opportune cariche di quarzo e pigmenti inorganici, da applicare su pareti interne con spatola metallica previa verifica dell'intonaco preesistente e preparazione delle superfici con idoneo fissativo ed isolante;
- fissaggio di vecchi intonaci civili degradati superficialmente con conseguente formazione di polveri mediante l'applicazione:
 - a) di silicato di potassio secondo le norme VOB/CDIN18363 2.4.6 con effetto impermeabilizzante e traspirante;
 - b) di fissante per pietre naturali ed intonaci a base di estere silicico in solventi organici con idrorepellenza o non, per assorbimento medio di l 0,500 di prodotto al m².
 - c) di impregnante di fondi minerali (intonaci e pietre) con silossano micromolecolare in solvente organico con funzione impermeabilizzante per rendere idrorepellente i pori delle strutture consentendo la propagazione del vapore acqueo.

g) Intonaci Aeranti

L'umidità delle pareti potrà essere rimossa anche con l'impiego di intonaci aeranti ottenuti miscelando con la malta anche delle sostanze attive che introducono nell'intonaco un livello di porosità tale da creare un'azione di aspirazione per capillarità dell'acqua contenuta nel muro da risanare.

L'applicazione di tale intonaco dovrà essere eseguita, dopo un'idonea preparazione del supporto e dopo un'attenta valutazione della quantità d'acqua di risalita che dovrà avere quantità e periodicità ridotte e tali da rendere efficace questo sistema; nel caso di manifestazioni di umidità continue ed abbondanti si dovrà ricorrere a sistemi più invasivi ed efficaci.

Resta da escludersi l'impiego di questo sistema nel caso di presenza di acqua di falda (continua) ed in quantità rilevanti.

Gli intonaci aeranti a porosità elevata dovranno, inoltre, essere applicati esclusivamente nelle seguenti condizioni:

- a) livello elevato di aerazione naturale o artificiale degli ambienti di applicazione per garantire, anche nel futuro, la riuscita del trattamento e soprattutto la produzione di livelli di umidità interna in grado di essere controllati dalle strutture di ventilazione presenti;
- b) spessori e strutture murarie tali da non costituire impedimento all'azione di traspirazione e di capillarità;
- c) azione accurata di rimozione dei sali, specialmente nei primi periodi dopo l'applicazione, per evitare occlusioni della porosità dell'intonaco e quindi inefficacia del trasporto per capillarità.

Nel caso di applicazioni in ambienti esterni, allo strato di intonaco aerante dovrà essere sovrapposto uno strato di prodotti traspiranti per garantire la protezione e la buona riuscita dell'intonaco stesso.

h) Massetti

Il piano destinato alla posa di pavimenti od alla realizzazione di superfici finite in cls. dovrà essere costituito da un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio dosato con non meno di 300 kg. di cemento per m³ con inerti normali o alleggeriti di spessore complessivo non inferiore a cm 3. Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali e trasversali nel caso di superfici estese.

Nel seguente elenco vengono riportati una serie di massetti con caratteristiche idonee ai diversi tipi di utilizzazione:

- massetto isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cemento tipo "325" e materiali minerali coibenti da porre in opera su sottofondazioni, rinfianchi, solai e solette, con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale medio di mm 50;
- massetto per sottofondi di pavimentazioni sottili (linoleum, gomma, piastrelle, resilienti, etc.) dello spessore non inferiore a mm 35 realizzato con calcestruzzo dosato a 350 kg. di cemento "325" per m³ di impasto completo di livellazione, vibrazione, raccordi e formazione di giunti dove necessario;
- massetto per esterni in cls conforme alle norme UNI 9065, autobloccanti, da porre in opera su uno strato idoneo di sabbia o ghiaia, compresa la costipazione con piastra vibrante e sigillatura con sabbia fina, con caratteristiche del massetto di resistenza media alla compressione non inferiore a 50 N/mm². (circa 500 kgf./cm²), resistenza media a flessione-taglio non inferiore a 6,5 N/mm². (circa 60 kgf/cm².), resistenza all'usura non inferiore a 2,4 mm dopo 500 m. di percorso, con spessore finale di 40-60-80 mm e con superficie antigeliva secondo le norme UNI 7087.

i) Requisiti per materiali e componenti

Prescrizioni comuni

L'esecuzione delle malte e degli intonaci sarà scrupolosamente eseguita con le modalità descritte nei precedenti paragrafi e con l'utilizzo di materiali idonei, preventivamente accettati ed autorizzati dalla Direzione dei lavori.

Modalità di prova, controllo, collaudo

Le prove ed i controlli da eseguire sono a discrezione del Direttore dei lavori.

j) Norme di misurazione

Le rabboccature, le sbruffature, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo, applicati anche in superfici limitate (spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre, ecc), o comunque centinate ed a qualsiasi altezza, saranno valutati in base alla loro superficie con i prezzi in Elenco, che compensano, oltre tutti gli oneri previsti nello specifico articolo del presente Capitolato e nell'elenco dei prezzi unitari, anche quelli che seguono:

- l'esecuzione degli angoli e spigoli a ciglio vivo od arrotondato con raggio non superiore a 5 cm, con l'avvertenza che in questo caso gli intonaci verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;
- la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci a soffitto e le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zocolature, serramenti, da eseguirsi anche in tempi successivi;
- l'intasamento dei fori del laterizio nelle murature di mattoni forati;
- l'esecuzione di un primo leggero rinzaffo formato con malta fluida di cemento su tutte le superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture di conglomerato cementizio.

La valutazione sarà eseguita in base alle superfici in vista effettive, salvo quanto specificato in seguito.

Intonaci interni

Gli intonaci su muri interni ad una testa od in foglio dovranno essere misurati per la loro superficie effettiva, con detrazione pertanto di tutti i vuoti, al vivo delle murature, di qualunque dimensione essi siano. In nessun caso saranno misurate le superfici degli sguinci, degli intradossi, delle piattabande o degli archi dei vani passanti o ciechi.

Gli intonaci sui muri di spessore maggiore ad una testa saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazioni di zone mancanti di intonaco, fino alla superficie di 4,00 m², a compenso delle superfici degli sguinci, spalle, intradossi dei vani compresi nelle suddette zone, dei parapetti o simili eventualmente esistenti nei vani stessi. Su muri di spessore maggiore ad una testa intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore dovrà effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadrà nel caso precedente.

Intonaci esterni

Gli intonaci esterni di qualsiasi tipo saranno valutati vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, intendendosi in tal modo valutate le sporgenze e le rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature esterne. Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei fondi, cornici, cornicioni, fasce, stipiti, mostre, architravi, mensole, bugnati, ecc. nonché gli intradossi dei balconi, anche incassati, delle verande, logge, pensiline e cornicioni di aggetto fino ad 1,20 m.

Saranno invece computati nella loro superficie effettiva degli intonaci eseguiti su cornicioni, balconi, pensiline, ecc., con aggetti superiori ad 1,20 m.

ART. 111. MURATURE -TRAMEZZI

Tutte le murature dovranno essere realizzate secondo i disegni di progetto nonché, per le strutture resistenti, secondo gli esecutivi di progetto che l'Appaltatore sarà tenuto a verificare.

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la formazione di voltine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per passaggi di pluviali, impianti idrici e di scarico, canne da fumo, in modo che vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti.

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia tra le varie parti di esse ed evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, non dovranno essere eseguiti nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0°C.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione ed anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori.

Le canne, le gole di camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio.

Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc. nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura verrà eseguito posteriormente.

In corrispondenza di canne, passaggi, ecc., dovranno essere eseguiti cordoli di riquadratura dei fori, vuoti, ecc., idoneamente armati e collegati alle strutture portanti; del pari, in corrispondenza delle aperture verticali, saranno costruite apposite piattabande in conglomerato cementizio dimensionate ed armate in rapporto alle sollecitazioni cui saranno soggette.

Le velette per cassonetti coprirullo saranno realizzate, se non diversamente disposto, in conglomerato cementizio, con dosaggio non inferiore a 500 Kg/m³ di cemento ed armatura costituita da un minimo di 4 tondi Ø 6 integrata con rete di acciaio 15x1,30 UNI 3996. Lo spessore delle velette non dovrà in ogni caso essere inferiore a cm 3.

I cordoli di riquadratura e le velette in c.a. se non diversamente specificato saranno valutate con i relativi prezzi unitari riportati nell'elenco dei prezzi contrattuali.

a) Muratura in tufo, in blocchetti ed in pietra da taglio

Generalità – Dimensionamento statico

Le murature in argomento potranno essere di tipo autoportante o portante, entrambe nei tipi normale o faccia vista.

Per il dimensionamento statico si farà riferimento alla resistenza a 28 gg. ricavata in laboratorio su modelli di muratura campione, costituiti da due blocchi sovrapposti con interposto strato di malta, nei tipi da impiegare, e definiti come prismi; questi dovranno essere non meno di tre per ogni 500 m² di muro ed in ogni caso non meno di cinque per ogni edificio.

Lo sforzo di rottura a compressione dei prismi dovrà essere calcolato dividendo il carico di rottura per l'area netta, escludendo cioè per i blocchetti cavi, le eventuali camere d'aria ed i setti trasversali non coperti con malta di collegamento.

In sede di progetto, il valore della resistenza a rottura dovrà essere la resistenza caratteristica risultante da almeno cinque campioni dove, nella relativa formula, il valore di K sarà di 2,05-1,96-1,92-2,87-1,85-1,82-1,64 rispettivamente per un numero "n" di campioni provati non inferiore a 5-10-12-16-20-25-30.

Nella verifica a compressione, e per fattori di snellezza non superiori a 10, lo sforzo per carico assiale non dovrà superare il valore di:

$$0,2 F'_{mk} [1-(h/40s)^3]$$

dove:

- F'_{mk} = resistenza caratteristica a compressione dei prismi
- h = altezza effettiva del muro
- s = spessore effettivo del muro

La snellezza precedentemente citata, e definita come rapporto h/s , non dovrà mai superare il valore di 18; per valori compresi tra 10 e 18, al valore dello sforzo assiale definito dalla superiore formula verranno applicati coefficienti di riduzione variabili tra 1,00 e 0,60, con scatti decrescenti di 0,05 per ogni unità crescente del rapporto di snellezza.

Muratura in conci di tufo

Dovrà procedersi per strati perfettamente orizzontali ed a tale scopo il materiale dovrà essere perfettamente squadrato e di altezza costante. La lunghezza dei conci di tufo, per ciascun filare, non dovrà mai risultare

inferiore alla minore dimensione degli stessi; i conci saranno collocati in opera sfalsati e verranno allettati e rabboccati con malta comune.

Lo spessore dei giunti non dovrà essere superiore a 5 mm; le connessure saranno del tipo rientranti, con la malta diligentemente compressa e senza sbavature.

Muratura in blocchetti prefabbricati

I blocchetti prefabbricati, di calcestruzzo cellulare autoclavato e di laterizio alveolato, saranno posti in opera procedendo come per la muratura in conci di tufo e verranno allettati con malta bastarda cementizia o con malta cementizia a 300 kg di cemento. I giunti di malta saranno, del pari, di tipo rientrante con spessori non superiori a 5 mm

Tutte le facce viste degli elementi dovranno presentarsi piane; spalle di porte e finestre verranno realizzate con l'impiego di eventuali elementi speciali che risultino ben collegabili con il resto della struttura.

Angoli ed incroci verranno realizzati con blocchetti che, oltre a garantire un perfetto collegamento, consentano anche lo sfalsamento degli elementi dei vari corsi.

Le strutture portanti non dovranno essere sottoposte a sovraccarico, prima che la malta di allettamento abbia raggiunto il necessario grado di resistenza.

Nella muratura con blocchi portanti non dovranno essere sottoposte a sovraccarico, prima che la malta di allettamento abbia raggiunto il necessario grado di resistenza.

Muratura di mattoni

La muratura dei mattoni dovrà essere eseguita con materiale rispondente alle prescrizioni del presente Capitolato. I laterizi prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione, per immersione prolungata in appositi recipienti e mai per aspersione.

La posa in opera dovrà avvenire con le connessure alternate, in corsi orizzontali e normali alle superfici esterne; i mattoni saranno posati sopra un adeguato strato di malta e premuti sopra (mai battuti con martello) onde provocare il refluitamento della malta ed il riempimento delle connessure. La larghezza delle connessure sarà compresa tra 5 e 8 mm, secondo le malte impiegate; per i tipi a paramento sarà costante di 5 mm. Le malte da impiegarsi dovranno pertanto, se necessario, essere setacciate onde evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza precedentemente fissati.

b) Pareti di tamponamento

Dovranno soddisfare, qualunque sia il sistema costruttivo adoperato, ai requisiti di isolamento termico ed acustico specificatamente dalla normativa vigente in materia.

Ove il tamponamento interessasse particolari locali, dovranno, tenersi altresì presenti delle eventuali norme prescritte per la protezione dagli agenti atmosferici, dall'umidità esterna o interna o dal rumore.

Tamponamento in blocchi di tufo

Fatto salvo le precedenti prescrizioni generali, lo spessore del tufo dovrà essere non inferiore a 20 cm per pareti di separazione tra vani scala e locali interni e non inferiore a cm 25 per pareti di tamponamento esterno.

c) Tramezzature

Le pareti ad una testa ed in foglio verranno eseguite con pezzi scelti, esclusi i rottami e quelli comunque deteriorati.

Tutte le pareti saranno eseguite a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Le pareti saranno perfettamente ammorsate tra di loro e ben collegate alle altre pareti portanti o di tamponamento; eventuali lati liberi dovranno essere riquadrati con telai in legno od in acciaio.

Nei vani delle porte interne saranno saldamente collocati dei controtelai in legno e ciò anche nel caso che l'appalto preveda lo scorporo della fornitura degli infissi.

Quando una parete dovesse eseguirsi fino all'intradosso del solaio soprastante, al chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre dopo congruo tempo, con scaglie e malta o sola malta secondo prescrizione.

d) Pareti in blocchi di calcestruzzo leggero di argilla espansa o di pomice

Si rimanda, per le norme generali di esecuzione, al precedente punto.

I blocchetti dovranno essere integri e perfettamente squadri, escludendosi l'impiego di rottami, pezzi, nonché di elementi con spigoli danneggiati.

Le murature dovranno essere idoneamente collegate tra loro ed alle altre strutture portanti o di tamponamento; i corsi saranno sempre orizzontali ed a due fili, con giunti alternati nei corsi successivi.

Per la costruzione delle porte saranno impiegati elementi speciali che presentino tutte le facce viste piane e che risultino ben collegabili alla struttura.

e) Pareti in blocchi di gesso

Dovranno rispondere alle "Direttive per l'esecuzione dei tramezzi in gesso" pubblicate in Italia dall'ICITE.

Gli elementi saranno uniti mediante speciale collante indicato o fornito dalla Ditta produttrice.

I tramezzi possono essere posati sia sulla soletta al rustico, sia sul pavimento finito. Dopo un accurato tracciamento dello sviluppo previsto dal tramezzo, avviene la preparazione dell'adesivo a base di gesso rispettando le proporzioni indicate dal fabbricante e generalmente riportate sulle confezioni del prodotto, mescolando eventualmente mediante mescolatori elettrici, fino ad ottenere un impasto omogeneo e semifluido.

Si stende quindi un primo cordolo continuo di adesivo sul quale si posa la prima fila di blocchi che deve essere accuratamente messa in bolla.

Le file successive si posano sovrapponendo i blocchi gli uni sugli altri avendo cura di verificare che le sagomature dei bordi siano prive di scaglie e di frammenti che non consentano un corretto accoppiamento.

L'adesivo deve essere distribuito accuratamente su tutta la lunghezza dei bordi, sia longitudinalmente che trasversalmente, di ogni pannello, in modo tale che esso risulti presente su tutti e quattro i lati dei blocchi.

Eventuali eccedenze di adesivo vengono eliminate con una spatola.

La posa dei giunti deve avvenire a giunti sfalsati, provvedendo al taglio degli elementi mediante l'uso di una taglierina ad acqua, un flessibile o semplicemente un martello adatto.

La posa del controtelaio si esegue a tramezzatura ultimata, creando nel vano previsto le sedi per le zanche di fissaggio del controtelaio e riempiendo il vuoto con malta cementizia. Le porte in plastica o in metallo devono invece essere posizionate prima della realizzazione del tramezzo che andrà in seguito a legarsi ai montanti del telaio da entrambi i lati.

Il passaggio degli impianti avverrà sotto traccia e, dove possibile, utilizzando i vuoti interni dei singoli blocchi. La realizzazione delle tracce può avvenire solo mediante scanalatori elettrici, sia in modo tradizionale con martello e scalpello. I giunti e le eventuali tracce di impianti, saranno chiusi e spatolati con apposito stucco di gesso fornito, al pari del collante, dalla Ditta produttrice.

Occorre prestare attenzione alla chiusura di tracce contenenti l'impianto idrico e termico. I tubi dovranno essere adeguatamente protetti dai fenomeni corrosivi che possono verificarsi utilizzando scagliola.

L'operazione conclusiva che consente di ottenere una superficie liscia e piana adatta ai successivi lavori di tinteggiatura o di posa della tappezzeria, è la rasatura da eseguirsi con adesivi a base di gesso ed eventualmente previa applicazione di primer. Nel caso di posa di rivestimenti ceramici, la rasatura non è necessaria; è sufficiente l'applicazione del primer.

Gli elementi di base inoltre, e quelli di chiusura a soffitto o sulle pareti verticali, saranno fermati da apposite strisce di legno fissate alle strutture ed alloggiare negli incavi dei pannelli. Le altezze ammissibili per le pareti costituite da blocchi in latero-gesso sono riportate nella tabella seguente.

Spessore parete (cm)	Altezza parete (m)	Lunghezza parete (m)
6	3	6
5	4	6,50
10	5	7
12	6,50	7,50

f) Pareti componibili

Devono avere resistenza al fuoco REI 120 e garantire un isolamento acustico pari 55-58 dB, le predette caratteristiche devono essere regolarmente certificate.

Le pareti saranno dello spessore totale di mm 175 e costituiti dai sottoelencati elementi:

- pannelli in lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, conformi alla norma UNI 9714 con bordi battentati e superficie a vista rasata con impasto legno-magnesiaco, di spessore mm 35 e dimensioni mm 600 x 2400, posti in opera orizzontalmente,
- lastre di rivestimento in cartongesso dello spessore mm 15 perfettamente accostate tra di loro con giunti trattati con opportuna stuccatura.

Ambedue i pannelli saranno fissati mediante viti autopercoranti fosfatate con testa svasata piana ad una struttura costituita da profilati metallici di tipo a norma UNI o DIN in lamiera di acciaio zincato Z200 da 0,6 mm di spessore ed in particolare da:

- profili guida orizzontali a U fissati al solaio di copertura ed al solaio con tasselli ad espansione metallici;
- profili montanti verticali a "U" mm 74 x 46 x 06, posti doppi accostati ad interasse max di mm 600 e dotati di fori asolati per consentire il passaggio delle parti impiantistiche.

I montanti devono essere solidarizzati tra loro mediante strisce di lastra BA13 da cm 30 di altezza, avvitate con quattro viti per montante, distribuite su tutta l'altezza del tramezzo ogni cm 120 circa.

Interposto tra le lastre deve essere posto in opera un pannello isolante in lana inorganica di mm 50 di spessore con densità Kg/m³ 50 o in materiale fibroso che garantisca il grado di isolamento, richiesto.

Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei seguenti dettagli costruttivi:

- formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti;
- esecuzione della finitura dei giunti;
- sigillatura all'incontro con il soffitto.

Nella formazione dei vani porta o finestra i contorni devono essere dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti,

Tra la guida inferiore ed il pavimento dovrà essere collocata una membrana impermeabilizzante in feltro bitumato o di polietilene da interporre in modo da rivestire la guida e la base della lastra, ai fini della protezione da infiltrazioni d'acqua.

Il montaggio dovrà, in ogni caso, essere effettuato nel rispetto delle prescrizioni costruttive che saranno fornite dalla ditta produttrice la parete componibile.

g) Requisiti per materiali e componenti

Prescrizioni comuni

L'esecuzione delle murature e dei tramezzi sarà scrupolosamente eseguita con le modalità descritte nei precedenti paragrafi e con l'utilizzo di materiali idonei, preventivamente accettati ed autorizzati dalla Direzione dei lavori.

Modalità di prova, controllo, collaudo

È in facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche, dichiarate dal produttore.

Le prove ed i controlli da eseguire sono a discrezione del Direttore dei lavori.

h) Norme di misurazione

Norme generali

Le murature in genere, salvo le eccezioni specificate di seguito, dovranno essere misurate geometricamente, in base al loro volume od alla loro superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta detrazione delle aperture di luce superiore a 0,50 m² e dei vuoti di canne fumarie, gole per tubazioni e simili che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere per la successiva eventuale loro chiusura con materiale di cotto o di tipo diverso, secondo prescrizione.

Allo stesso modo sarà sempre fatta detrazione per il volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc. di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali da valutarsi con altri prezzi in Elenco.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non dovessero essere eseguite con paramento a faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce viste dei muri, anche se a queste dovranno successivamente addossarsi materie per la formazione di rintorri; è altresì compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché per la formazione degli incastri per il collocamento in opera di pietre da taglio od artificiali.

Qualunque sia la curvatura data dalla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Nei prezzi delle murature da eseguire con materiali di proprietà dell'Amministrazione è compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali per renderli idonei all'impiego, nonché il loro collocamento in opera. Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature eseguite con materiale fornito dall'Appaltatore, diminuiti del 20% (salvo diversa disposizione), intendendosi con la differenza compreso e compensato ogni trasporto ed ogni onere di lavorazione, collocamento in opera ecc.

Muratura a secco

La muratura di pietrame a secco sarà valutata per il suo effettivo volume; il prezzo comprende l'onere della formazione del cordolo in conglomerato cementizio.

Muratura mista di pietrame e mattoni

La muratura mista di pietrame e mattoni sarà misurata come le murature in genere; con i relativi prezzi di Elenco si intendono compensati tutti gli oneri di cui al relativo punto del presente capitolato per l'esecuzione in mattoni di spigoli, angoli, spallette, squarci, parapetti, ecc.

Muratura in pietra da taglio

La muratura in pietra da taglio da valutarsi a volume verrà sempre misurata in base al minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo; quella da valutarsi a superficie (lastre di rivestimento a spessore, lastroni, ecc.) sarà misurata in base al minimo rettangolo circoscrivibile. I pezzi da valutare a lunghezza saranno misurati secondo il lato di maggiore sviluppo. Nei prezzi in Elenco sono compresi e compensati tutti gli oneri di cui al relativo punto del presente Capitolato.

Tramezzature

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie superiore ad 1,00 m². In ogni caso nel prezzo si intende compresa e compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande nonché, se non diversamente disposto, la fornitura e collocazione dei

controtelai in legno per il fissaggio dei serramenti e delle eventuali riquadrature, così come specificatamente prescritto allo specifico punto del presente Capitolato.

Pareti di tamponamento a cassetta

La valutazione delle pareti di tamponamento a doppia struttura (a cassetta) sarà effettuata in base alla loro superficie retta, con detrazione di tutti i vani di superficie superiore a 2,00 m². Nel prezzo si intendono compensati tutti gli oneri previsti al relativo punto del presente capitolato (per le pareti in laterizio) e per le pareti realizzate con altri tipi di materiale. Sarà peraltro computata come muratura a cassetta anche la fodera singola che andasse a ridosso dei pilastri e delle travi, a mascheramento di tali strutture.

Paramenti delle murature

I prezzi stabiliti in Elenco per la lavorazione delle facce viste, con valutazione separata della muratura, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna. La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

ART. 112. PAVIMENTAZIONI

a) Prodotti per pavimentazione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti di legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
- b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:
 - b1) qualità I:
 - piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché, presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché, presenti su meno del 10% degli elementi.
 - b2) qualità II:
 - piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché, presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
 - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
 - piccole fenditure;
 - alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.
 - b3) qualità III:
 - esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica). Alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
- c) avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;
- d) tolleranza sulle dimensioni e finitura:
 - d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

- d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 d3) mosaico, quadrotti, ecc. 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
- e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura.
- f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Prodotti di ceramica per pavimentazione

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

- a) a seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo IIa 3% < E ≤ 6%	Gruppo IIb 6% < E 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (a)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (a)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

- b) Per i prodotti definiti piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal RD 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:
- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
 - resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
 - coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
 - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.
- d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici, li mantengano puliti, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Prodotti di gomma per pavimentazioni

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;

- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- d) piastrelle: lunghezza e larghezza $\pm 0,3\%$, spessore $\pm 0,2$ mm;
- e) rotoli: lunghezza $\pm 1\%$, larghezza $\pm 0,3\%$, spessore $\pm 0,2$ mm;
- f) piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- g) rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- h) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- i) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
- j) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- k) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1);
- l) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- m) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;l)
- n) il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) e si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272;
- o) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

Prodotti di resina per pavimentazione

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nello specifico paragrafo facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ significativa						
- non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopraccitati devono rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo descritto nel capitolo 1 avendo il R.D. sopraccitato quale riferimento.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica.

Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per 1 singolo elemento e $\pm 3\%$ per le medie;

- f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;
- g) I criteri di accettazione sono quelli riportati nei punti precedenti.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.

Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo(senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

L'accettazione avverrà secondo quanto riportato ai punti precedenti. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

b) Prescrizioni generali

Per quanto attiene l'esecuzione dei pavimenti deve essere assicurando che questi devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli.

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. La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benché minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente diritta.

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitandosi quindi ogni raccordo o guscio.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno ammesse ondulazioni superiori a 2 mm, misurate con l'opposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza. Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm.

Salvo diversa prescrizione i pavimenti dovranno essere raccordati alle pareti con idoneo guscio. Se del caso il raccordo deve essere sovrapposto al pavimento e così l'incontro per almeno 15 mm I pavimenti, ove diversamente prescritto, si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti sarà spianato mediante un sottofondo costituito, salvo altre prescrizioni, da un massetto di calcestruzzo di spessore non inferiore ai 4 cm con stagionatura (minimo una settimana) e giunti idonei.

Dovrà essere particolarmente curata la realizzazione di giunti, sia nel massetto di sottofondo che sulle superfici pavimentate, che saranno predisposti secondo le indicazioni delle case costruttrici o della direzione dei lavori.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle società produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione e privi, dopo il montaggio, di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione.

Per tutti i materiali da impiegare deve essere verificata con il responsabile del procedimento la compatibilità del prodotto da porre in opera con i detergenti normalmente impiegati per la manutenzione, pulizia e disinfezione degli ambienti.

Saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la predisposizione dei giunti, la completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

Deve essere, inoltre, impedita dall'Appaltatore la praticabilità dei pavimenti appena posati (per un periodo di 10 giorni per quelli posti in opera su malta e non meno di 72 ore per quelli incollati con adesivi), gli eventuali danneggiamenti per il mancato rispetto delle attenzioni richieste saranno prontamente riparati a cura e spese dell'Appaltatore. È fatto, pertanto, espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati; l'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento. Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate.

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche riportate dalla normativa vigente ed indicata nei rispettivi articoli di elenco prezzi; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

c) Esecuzione delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- A. pavimentazioni su strato portante;
- B. pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

- A. La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
 - lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
 - lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

B. La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante o drenante;
- lo strato ripartitore;
- strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

Pavimentazione su strato portante

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione assicurerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
- 5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché, le caratteristiche di

planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
- 8) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

Pavimentazioni su terreno

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc.. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc., indicate nella norma UNI 8381 per le massciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.
- 3) Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
- 4) In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alla norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 5) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti e dei bordi e dei punti particolari.
- 6) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 7) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione. Durante l'esecuzione si cureranno a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Pavimentazioni interne

Nell'esecuzione di pavimentazioni interne dovranno essere osservate una serie di prescrizioni, oltre a quelle generali già indicate, che potranno variare in base al tipo di materiale prescelto e che, indicativamente, sono riportate nell'allegato elenco delle categorie di lavoro o di seguito specificate.

Pavimentazioni esterne

Nell'esecuzione di pavimentazioni esterne si dovrà realizzare un massetto in conglomerato cementizio con dosaggio non inferiore a 250 Kg di cemento per m³ gettato secondo gli spessori previsti o richiesti dalla direzione lavori; la pavimentazione verrà quindi posata sopra un letto di sabbia e cemento (dosato a 400 Kg.) di spessore di ca. 1,5 cm

Le pavimentazioni esterne andranno cosparse d'acqua per almeno 10 giorni dall'ultimazione e poi si procederà alle rifiniture di ultimazione (chiusura delle fessure, etc.).

La pavimentazione così realizzata dovrà risultare conforme alle specifiche, in accordo con le prescrizioni del presente capitolato, essere perfettamente levigata, con le pendenze prescritte e quanto altro richiesto.

Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo od alla realizzazione di superfici finite in cls dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenuto conto dello spessore degli elementi da impiegare e della quota del pavimento finito.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio normale od alleggerito (con inerti leggeri o cellulare), dosato con non meno di 300 kg di cemento per m³ e di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm, che dovrà essere gettato in opera occorrendo con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di almeno 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Dovrà ad ogni modo essere evitata la formazione di lesioni ricorrendo, se opportuno, all'uso di additivi antiritiro o procedendo, nel caso di notevoli estensioni, alla creazione di idonei giunti longitudinali e trasversali. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni eventualmente manifestarsi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica o di cemento, secondo i casi.

Ove necessario si dovrà procedere alla formazione dei giunti nei massetti anche con elementi prefabbricati

Il massetto di sottopavimentazione deve essere steso e costipato (battitura, compressione e spianamento) con stadia omogeneamente sopra il vespaio o solaio in due riprese, previa pulizia dello stesso e posa in opera attorno i pilastri di un feltro asfaltico e di cartone bitumato ed esecuzione della protezione dei tubi e delle custodie passanti con un foglio di polietilene.

Per pavimenti che si prevedono 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 provvedendo ove non diversamente prescritto alla sua armatura interponendo uno strato di rete elettrosaldata.

Nel seguente elenco vengono riportati una serie di massetti con caratteristiche idonee ai diversi tipi di utilizzazione:

- massetto isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cemento tipo "325" e materiali minerali coibenti da porre in opera su sottofondazioni, rinfianchi, solai e solette, con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale medio di mm 50;
- massetto per pavimentazione in mattoni di pietra composita, di spessore medio cm 5/6, composto da miscela di sabbia granulosa contenente il 25% circa di grana inferiore a mm 1 e di cemento tipo 325 dosato a Kg 200 per m³ di sabbia ed aggiunta di acqua,
- massetto per pavimentazione, interne ed esterne, in piastrelle di gres porcellanato, di spessore medio cm 5/6, esente da ritiro, con legante a base cementizia a rapida idratazione, con resistenza meccanica a compressione dopo 28 gg di 28-30 Mpa, dosato a Kg 200 per m³ di sabbia granitica 0-4 ed armato con rete elettrosaldata zincata a maglia mm 50x50 di diametro Ø 2. La stesa del massetto deve essere proceduta dalla posa in opera ad intimo contatto con il solaio di un foglio di nailon e l'interposizione in corrispondenza dei perimetri

verticali di uno strato di polistirolo o materiale equivalente di spessore non inferiore a mm 5 e altezza pari allo spessore del massetto finito.

- massetto per pavimentazione, interne ed esterne, in piastrelle di gres porcellanato, di spessore medio cm 5/6, composto da malta cementizia dosata a 300 Kg di cemento pozzolanico, 0,5 m³ di sabbia a 0,5 di sabbia di frantoio.
- massetto per sottofondi di pavimentazioni sottili (linoleum, gomma, piastrelle, resilienti, etc.) dello spessore non inferiore a mm 35 realizzato con calcestruzzo dosato a 350 kg. di cemento "325" per metrocubo di impasto completo di livellazione, vibrazione, raccordi e formazione di giunti dove necessario;
- massetto per pavimentazione in pvc di malta cementizia dosata a 300 Kg di cemento 32.5, per m³ di sabbia di fiume dello spessore di 5 cm, opportunamente compattato: Esso deve risultare, idoneo e consistente, ben stagionato e permanentemente asciutto, la superficie rifinita a frattazzo e livellata deve essere perfettamente liscia e complanare, con grado di umidità residua, ove richiesto, inferiore al 2,5%.
- massetto per esterni in cls conforme alle norme UNI 9065, autobloccanti, da porre in opera su uno strato idoneo di sabbia o ghiaia, compresa la costipazione con piastra vibrante e sigillatura con sabbia fina, con caratteristiche del massetto di resistenza media alla compressione non inferiore a 50 N/mm². (circa 500 kgf./cm²), resistenza media a flessione-taglio non inferiore a 6,5 N/mm². (circa 60 kgf/cm²), resistenza all'usura non inferiore a 2,4 mm dopo 500 m. di percorso, con spessore finale di 40-60-80 mm e con superficie antigeliva secondo le norme UNI 7087.

Pavimenti in battuto di cemento

La pavimentazione sarà costituita da un doppio strato di malta cementizia, posta in opera su massetto di calcestruzzo di cemento, il cui spessore sarà prescritto in progetto o dalla Direzione, in rapporto alla destinazione.

Il primo strato di malta di spessore non inferiore a 15 mm sarà dosato a 500 kg di cemento; il secondo strato, dello spessore di 5 mm, sarà costituito da malta di solo cemento, colorata o meno, lisciata, rullata, rigata o bocciardata secondo prescrizione. Prima di stendere la malta, la superficie del massetto sarà accuratamente ripulita e lavata con acqua a pressione. Si procederà quindi alla stesa dell'impasto cementizio, dello spessore prescritto, curando, attraverso guide prestabilite la perfetta regolarità della superficie e l'eventuale pendenza necessaria.

Malte speciali ed indurenti superficiali saranno impiegati secondo le prescrizioni delle Ditte produttrici, previa prove di idoneità su campioni e certificazioni di laboratorio. A lavoro ultimato le pavimentazioni dovranno essere opportunamente protette fino al completo indurimento della malta, onde evitare fessurazioni o danni di qualsiasi specie.

La pavimentazione in battuto cementizio, salvo diversa indicazioni o previsione, deve avere uno spessore complessivo pari a cm 8, ed essere formata da massetto in conglomerato cementizio dosato a 250 Kg di cemento 325, di spessore di cm 6, armato con rete elettrosaldata a maglia 10x10 diametro mm 4, e da uno strato sovrastante di malta cementizia, dello spessore di 2 cm, dosata a 500 Kg di cemento 325 per metro cubo di sabbia, steso a fresco sul sottostante sottofondo

È a carico dell'impresa la preventiva regolarizzazione del piano di posa, l'eventuale formazione di pendenze, la lisciatura con cemento in polvere, la rigatura, la bocciardatura ed ogni altro onere per dare il lavoro eseguito secondo le indicazioni di progetto o quelle impartite in corso d'opera dalla direzione dei lavori.

Pavimenti in piastrelle

Norme generali

Prima di iniziare l'applicazione dello strato legante di malta, il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito ed uniformemente bagnato. Sul piano così preparato verrà steso lo strato di malta curando che lo stesso non sia inferiore a 2 cm per i pavimenti interni ed a 4 cm per i pavimenti esterni. La malta dovrà essere possibilmente mescolata a macchina e di consistenza tale che nella stessa non affiori acqua in superficie.

Sistematte sul piano di posa le fasce di livello, si estenderà lo strato di malta nello spessore dovuto e si procederà quindi ad apposita spianatura e levigatura con adatto rigone. La superficie superiore di questo strato, una volta livellata, verrà coperta con un sottile strato (1 mm) di cemento asciutto (spolvero, normale, bianco o colorato) immediatamente prima della posa delle piastrelle. Sul letto di malta così preparato si appoggeranno gli elementi,

previa immersione degli stessi in acqua per almeno due ore, esercitando una leggera pressione sugli stessi ma evitando rifluimenti di malta.

Si procederà quindi ad una dosata bagnatura del pavimento e ad una uniforme ed energica battitura dello stesso con apposito tacco di legno, affinché le piastrelle assumano la loro posizione piana definitiva: la battitura sarà valida quando, sollevando una piastrella, ad essa resterà aderente una buona quantità di malta. Ultimata tale operazione si procederà alla pulizia degli elementi mediante lavaggio con tela di juta in modo da asportare ogni traccia di malta rifluita tra le connesure.

La sigillatura dei giunti fra le singole piastrelle con boiaccia dovrà essere effettuata quando il letto di malta sarà già parzialmente indurito e cioè non prima di 12 ore, né dopo 24 ore dalla posa; per spargere la boiaccia si utilizzerà una spatola di gomma o di materiale plastico essendo in ogni caso vietato l'uso di spazzole metalliche. A sigillatura effettuata si procederà alla pulizia del pavimento con segatura o meglio con tela di juta o spugne di gomma, curando di asportare tutti i residui di boiaccia. Successivamente, ed a sigillatura indurita, dovrà lavarsi il pavimento con acqua o, se necessario e nel caso di piastrelle non smaltate, anche con soluzione acida (10% di acido nitrico +90% di acqua).

Giunti

Secondo le prescrizioni, le operazioni di posa delle piastrelle potranno venire effettuate a giunto unito, a giunto aperto o con giunto elastico.

Con la posa a giunto unito le piastrelle dovranno venire collocate a diretto contatto tra di loro, curando che lo spazio fra gli elementi non risulti mai superiore a 1 mm e le fughe risultino perfettamente allineate.

Con la posa a giunto aperto le piastrelle saranno spaziate di 5 o 8 mm ponendo ogni cura, con l'uso di apposite sagome (dime), distanziatori od altri dispositivi, che i giunti siano regolari, allineati e di larghezza uniforme.

I giunti elastici (o di deformazione) potranno interessare tutta o parte della pavimentazione. Per i pavimenti a cielo aperto, da realizzarsi in località con condizioni climatiche particolarmente severe, le superfici pavimentate delimitate da giunti elastici non dovranno essere superiori ad 8 mm

Precauzioni e protezioni

In condizioni climatiche esasperate dovrà poi provvedersi a riparare i pavimenti interni chiudendo le aperture, se sprovviste di infissi, con fogli di plastica.

In caso di pavimenti esterni, sarà vietato procedere alla posa quando la temperatura dovesse estendersi oltre il campo compreso tra -5°C e +35°C. A posa avvenuta i pavimenti dovranno venire protetti dal vento, dai raggi solari e dalla pioggia. Prima di sottoporre i pavimenti a pesi, o comunque a sollecitazioni di carichi ed a quelli di esercizio, dovranno trascorrere non meno di 30 giorni.

Pavimento in piastrelle di grès

Fatto salvo le precedenti prescrizioni, il pavimento deve essere posto in opera, su idoneo sottofondo predisposto con adesivo in polvere a legante misto, tirato a spatola dentata, in strato sottile.

Per la sigillatura delle fughe sarà utilizzato uno stucco sigillante a base cementizia additivato con lattice costituito da resine sintetiche in soluzione acquosa.

Si deve procedere alla posa in opera di giunti di frazionamento e/o dilatazione in pvc elastico con inserti levigabili di idonea altezza allorquando le superfici da pavimentare siano di grandi dimensioni.

La pulizia finale deve essere eseguita utilizzando i prodotti per la pulizia indicati dalla casa produttrice.

Pavimento in piastrelle di gres rosso

La pavimentazione con piastrelle di gres rosso deve essere realizzata con elementi di tipo carrabile delle dimensioni di cm 7,5x15 -15x15 o 10x10 e spessore non inferiore a mm 12 e devono avere superficie rigata, bugnata, scanalata o zigrinata. Il pavimento deve essere raccordato alla pareti utilizzando speciali raccordi a guscio, pezzi speciali devono essere utilizzati anche in corrispondenza di angoli e spigoli. Il letto di posa deve essere realizzato con malta di allettamento nelle proporzioni di qle 3,5 di cemento 325 per m³ di sabbia deve risultare ben costipato e livellato, dello spessore necessario e finito a frattazzo, la suggellatura dei giunti deve

essere realizzata con boiaccia di cemento puro. Il pavimento dopo la posa in opera deve essere lavato con acido per poi procedere alla pulitura finale.

Pavimento in mattoni in pietra naturale composita

Devono essere posti in opera secondo i particolari progettuali anche disegno ed a colori alterni e comunque nel rigoroso rispetto delle indicazioni impartite dalla Direzione dei lavori.

La posa in opera deve avvenire con temperature comprese tra 5°C e 30°C, su idoneo massetto di sottofondo sufficiente stagionato ed asciutto e con tasso di umidità residua non superiore al 2,5%, mediante stesa di idoneo collante bicomponente a doppia spalmatura, del tipo indicato dalla casa produttrice.

La preparazione del sottofondo deve rispettare le prescrizioni della casa produttrice il mattone

A suo insindacabile giudizio il direttore dei lavori potrà ordinare la posa a malta. Deve essere, inoltre, eseguita la suggellatura degli incastri a muro e la pulitura finale della pavimentazione utilizzando i prodotti per la pulizia indicati dalla casa produttrice.

Pavimenti di legno

I pavimenti di legno dovranno essere eseguiti con legno ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme. Gli elementi dovranno possedere le caratteristiche indicate allo specifico articolo del presente Capitolato; a posa ultimata dovranno presentarsi scevri di alterazioni, macchie o degradazioni in genere, causate da colle o da materiali di pulizia.

La posa in opera dei pavimenti si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere effettuata a perfetta regola d'arte, in modo da evitare difetti di orizzontalità, di discontinuità, gibbosità, rumori di cigolio, ecc. Gli adesivi dovranno risultare di elevata durabilità e chimicamente inerti. La dilatazione dovrà essere assicurata con la creazione di un giunto perimetrale lungo le pareti.

Pavimenti resilienti

Sottofondo

Il sottofondo destinato alla posa dei pavimenti resilienti dovrà essere perfettamente piano, duro, consistente ed indeformabile, asciutto e protetto contro possibili infiltrazioni di umidità; tali caratteristiche inoltre dovranno essere mantenute nel tempo. Il sottofondo dovrà inoltre essere esente da polvere, vernice, grassi, cere, ecc. Per l'eliminazione di uno o più di tali elementi, se presenti, sarà perciò necessario ricorrere a spolverature, a lavaggi con soluzioni di acqua calda e soda, o con soluzioni al 10% di acido cloridrico, o ad una fiamma a gas liquido; dopo tali trattamenti il sottofondo sarà sottoposto ad energico lavaggio con sola acqua, quindi verrà lasciato asciugare per non meno di 7 giorni.

Qualora il sottofondo non fosse perfettamente piano, sarà necessario procedere alla regolarizzazione e lisciatura dello stesso con idoneo livellante, dato in una o più mani secondo il tipo ed il grado di rettifica da apportare.

Nel caso di massetti in calcestruzzo cementizio, la lisciatura potrà essere effettuata con cemento e sabbia (nel rapporto 1:1) purché non oltre 24 ore dal getto del massetto; negli altri casi con materiali a base di bitumi ovvero, in linea ottimale, con materiali a base di gomma naturale o sintetica.

Piano di posa dei pavimenti resilienti

Il piano di posa dei pavimenti resilienti rifinito con malta di cemento deve essere rasato con idoneo livellante. (malta cementizia premiscelata autolivellante, fibrorinforzata, spessore massimo mm 10), idoneamente tirata a regola, applicata in ragione di circa 1,5 kg/m²

Applicazione

La posa dei materiali resilienti, piastrelle o teli che siano, dovrà essere preceduta dalla conservazione degli stessi fuori imballaggio, in ambiente chiuso e per almeno 48 ore prima dell'applicazione, ad una temperatura minima di 24°C. Il collocamento in opera dovrà essere effettuato con temperatura ambiente non inferiore a 16°C. Anche il mastice da usare per l'incollaggio dovrà essere sottoposto al suddetto trattamento; pertanto nella stagione fredda si potrà posare solo in locali con finestre chiuse e riscaldamento in funzione.

Gli adesivi dovranno essere compatibili con il materiale da incollare, non dovranno essere attaccati o disciolti da materiali normalmente usati per le pulizie e lucidature, né dovranno danneggiare le opere già eseguite.

Le piastrelle saranno sempre posizionate con disposizione a piramide, partendo dal centro ed andando verso le pareti; i teli verranno posizionati a fascia intera, da parete a parete, con le giunzioni disposte parallelamente al senso di direzione della luce, salvo diversa prescrizione.

A posa ultimata i pavimenti resilienti dovranno risultare perfettamente aderenti in ogni punto della loro superficie ed assolutamente piani, dovranno altresì presentarsi privi di rigonfiamenti, bolle, distacchi, grumi, macchie e di qualsiasi altro difetto.

Pavimentazione in pvc omogeneo

Deve essere realizzata con teli, in tinta unita o marmorizzata, di colore a scelta della Direzione dei lavori, in pvc omogeneo, calandrato, a strato unico, pressato e temperato, con marmorizzazione a quattro colori passante attraverso tutto lo spessore.

I teli devono avere altezza pari a cm 200, dello spessore totale non inferiore a mm 2,00 e peso di circa Kg/m² 3,00.

Il materiale deve essere prodotto da unità con certificazione ISO 9001, deve essere approvato secondo le norme EN 428, e dovrà avere le seguenti caratteristiche da certificare:

- reazione al fuoco B1 (DIN 4102), classe 1 (DIN 51960) con omologazione;
- esente da amianto;
- durezza shore "D"70 c.a., secondo DIN 53505;
- resistenza alla dispersione elettrica maggiore a 10 9 ohm (DIN 51953);
- assorbimento acustico non inferiore a 6 dB (DIN 52210);
- resistenza all'impronta residua 0,06 mm (DIN 51955 o EN 433);
- resistenza alle sedie a rotelle (EN 425 o DIN 51955);
- resistenza all'usura 0,12 mm (EN 660);
- stabilità dimensionale in ambedue i sensi (EN 434);
- resistenza alla luce maggiore 7 grado (ISO 105-B02/meth.3);
- resistenza termica (DIN 2612) 0,01 m² K/W;
- buona resistenza alle sostanze chimiche (EN 423);
- classificazione d'uso (EN 585) class 34 e 42.

La superficie della pavimentazione idoneamente trattata deve risultare liscia, lucida e non deve richiedere ceratura.

La posa in opera deve avvenire con idoneo collante del tipo alcool resino, previa rasatura del piano con mastice livellatore imputruscibile. I giunti devono essere uniti con cordoli a mezzo termosaldatura.

Il pavimento deve essere raccordato alla parete a mezzo di una sguscia perimetrale preformata del medesimo colore, saldata orizzontalmente, ponendo in opera in corrispondenza degli angoli e spigoli elementi preformati speciali.

È sempre a carico dell'impresa la pulitura finale che dovrà essere sempre effettuata utilizzando i prodotti consigliati dalla casa produttrice. L'adesivo livellante da utilizzare deve essere di tipo suggerito dalla casa produttrice.

Pavimentazione, in pvc omogeneo tecnico, antistatico conduttivo

La pavimentazione, in pvc omogeneo tecnico, antistatico conduttivo (per sale operatorie, laboratori e simili) ed antistatico, deve essere eseguita utilizzando un rivestimento pressato e monostrato di cloruro di polivinile in teli flessibili, di altezza cm 200, di spessore totale di mm 2, con disegno, peso di circa Kg/m² 3,00, senza rapporto e senza direzione, passante su tutto lo spessore e di colore a scelta della Direzione dei lavori, composti con mescolanza omogenea di resine viniliche, plastificanti, coloranti, cariche minerali ed additivi inorganici particolari che rendono il materiale conduttivo, con rovescio accoppiato ad un foglio di PVC e grafite dello spessore di mm 0,05 per un uniforme dispersione delle cariche elettrostatiche.

La superfici deve essere liscia e marmorizzata.

Il materiale deve essere prodotto da unità con certificazione ISO 9001, deve essere approvato secondo le norme EN 649, e dovrà avere le seguenti caratteristiche da certificare:

- reazione al fuoco B1 (DIN 4102), classe 1 (DIN 51960) con omologazione;
- durezza shore "D"70 c.a., secondo DIN 53505;
- resistenza alla dispersione elettrica minore a 10 6 ohm (DIN 51953);
- assorbimento acustico 6 dB (DIN 52210, ISO 717/2);
- resistenza all'impronta residua 0,04 mm (DIN 51955 o EN 433);
- resistenza alle sedie a rotelle (EN 425 o DIN 51955);
- resistenza all'usura 0,12 mm (EN 660);
- flessibilità (DIN 514949) nessuna incrinatura;
- resistenza alla luce minore 7 grado (ISO 105-B02/meth.3);
- coefficiente di conduzione termica non inferiore a 0,37 Kcal/m² h°C (DIN 52612);
- resistenza termica (DIN 52612) 0,08 m² °K/W;
- resistenza alle sostanze chimiche (EN 423) buona;
- classificazione d'uso (EN 585) class 34 e 41.

La posa in opera deve avvenire con idoneo collante adesivo conduttivo del tipo indicato dalla casa produttrice, previa rasatura del piano con mastice livellatore impostruscibile, I giunti devono essere uniti con cordoli a mezzo termosaldatura.

Il pavimento deve essere raccordato alla parete a mezzo di una sguscia perimetrale preformata del medesimo colore, saldata orizzontalmente, ponendo in opera in corrispondenza degli angoli e spigoli elementi preformati speciali.

È sempre a carico dell'impresa la pulitura finale che dovrà essere sempre effettuata utilizzando i prodotti consigliati dalla casa produttrice

Per assicurare la messa a terra della pavimentazione deve essere posta in opera una maglia realizzata con piattina di rame provvedendo a collegare la medesima alla rete di messa a terra del plesso.

Pavimentazione in gomma

Deve essere realizzata con teli in gomme sintetiche e naturali calandrate e vulcanizzate in pressa continua, con stabilizzanti coloranti e cariche minerali, struttura superficiale liscia, opaca, antiriflesso ed antisdrucchiolo con disegno non direzionale a granuli asimmetrici passante per tutto lo strato di usura, priva di porosità.

I teli devono avere altezza pari a cm 150 e spessore non inferiore a mm 2,00, superficie idoneamente trattata, liscia e lucida.

Il materiale deve essere prodotto da unità con certificazione ISO 9001, deve essere rispondente ai requisiti elencati alla norma DIN 16850/EN 1817, e dovrà avere le seguenti caratteristiche da certificare:

- reazione al fuoco classe 1 con omologazione;
- finitura superficiale immune da bruciature da sigaretta (DIN 51961 o EN 1399);
- esente da alogeni e Pvc;
- durezza shore 85 c.a., secondo DIN 53505;
- resistenza all'abrasione: carico 5N < 230 mm³ (DIN 53 516/ISO 4649);
- antistaticità: carica elettrostatica da calpestio < 2Kv (DIN 53345 / EN1815);
- resistenza alla dispersione elettrica maggiore a 10 Ohm (DIN 51953);
- assorbimento acustico non inferiore a 5 db (DIN 52210);
- resistenza all'impronta residua 0,06 mm (DIN 51955 o EN 433);
- resistenza alle sedie a rotelle, rulli e simili (EN 12 529);
- deformazione termica 0,6 mm (DIN 51 962 o EN 434);
- solidità alla luce (DIN 53 387 / ISO 105- procedura B2/metodo 3);
- resistenza alla trasmissione del calore (DIN 52 612) 0,004 m² K/W, adatto per l'impiego in presenza di riscaldamento a pavimento;
- solidità conforme di reazione alle sostanze chimiche (DIN 51958 o EN 423).

La posa in opera deve avvenire con idoneo adesivi poliuretanic o acrilici monocomponenti, previa rasatura del piano con mastice livellatore impostruscibile, I giunti devono essere uniti con cordoli a mezzo termosaldatura.

Il pavimento deve essere raccordato alla parete a mezzo di una sguscia perimetrale preformata del medesimo colore, saldata orizzontalmente, ponendo in opera in corrispondenza degli angoli e spigoli elementi preformati speciali.

È sempre a carico dell'impresa la pulitura finale che dovrà essere sempre effettuata utilizzando i prodotti consigliati dalla casa produttrice

L'adesivo livellante da utilizzare deve essere di tipo suggerito dalla casa produttrice.

Pavimenti sopraelevati

In fase di determinazione per lo sviluppo planimetrico degli ambienti, si deve 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.

Deve essere opportunamente studiata la 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 deve essere 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.

La pavimentazione sopraelevata o modulare flottante per interni deve essere in genere costituita da pannelli modulari 600 x 600 mm in conglomerato di legno conduttivo e resine termoidurenti, che devono assicurare assorbimento di acqua pari al 35%, devono essere ad alta densità circa 720-740 Kg/m³, e devono avere certificata reazione al fuoco classe 1.

I pannelli devono essere rivestiti sulla parte inferiore con laminato plastico o in lamina di alluminio e nella parte superiore devono essere rifiniti con materiale antistatico ad alta resistenza all'usura in linoleum o pvc di tinta unica o variegata con colore a scelta della direzione dei lavori.

La con bordatura perimetrale di ogni pannello deve essere realizzata con elemento in pvc autoestinguente dello spessore di circa mm 0,4.

La struttura portante della pavimentazione deve essere realizzata in acciaio zincato e costituita da:

- colonnine regolabili in altezza composte da uno stelo con una base stampata, alla quale deve essere saldato un profilato quadro o tondo di dimensioni non inferiori a mm 20 x 20 o a \varnothing 40 ed uno stelo filettato di diametro mm 16 aventi testa a crociera dotata di viti a pressione per il bloccaggio delle traverse componibili della intelaiatura orizzontale e corredata di dado di regolazione e blocco di livello;
- traverse componibili formate da elementi scatolati in acciaio a sezione rettangolare mm 40 x 20, dotati di fori utili per il loro bloccaggio alla testa dei supporti a crociera mediante vite passante, dado e grover. I supporti devono essere completati con una guarnizione in materiale conduttivo e le traverse devono essere superiormente completati con una guarnizione in pvc antirombo, a tenuta alla polvere, all'acqua ed alla coibenza.

Devono essere forniti e posti in opera necessario per il superamento di dislivelli scivoli o gradini rivestiti in gomma antisdrucciolo, nonché si devono apprestare pozzetto passacavi a scomparsa, griglia calpestabile in alluminio, torretta porta apparecchi modulare e componibile, fasce di tamponamento laterale e zoccolino perimetrale e quanto altro necessario affinché la pavimentazione sia assolutamente funzionale con la destinazione d'uso dell'ambiente dove collocata.

A corredo il pavimento deve essere fornito di ventosa e istrice per rimuovere i pannelli.

Il materiale deve essere prodotto da unità con certificazione ISO 9001.

Il piano di appoggio (sottofondo) della struttura portante della pavimentazione deve essere solido e con superficie liscia ed il più regolare possibile e deve essere rifinito con un trattamento antipolvere.

Pavimento sopraelevato conduttivo

Si procederà, ove previsto, come al precedente punto avendo cura di porre in opera:

- a) pannelli modulari 600 x 600 mm in conglomerato di legno conduttivo e resine termoindurenti, massimo assorbimento di acqua pari al 35%, ad alta densità (c.a. 720-740 Kg/m³), reazione al fuoco classe 1, ricoperti sulla parte inferiore con laminato plastico o in lamina di alluminio e con finitura superiore con materiale antistatico ad alta resistenza all'usura in gomma o pvc di tinta unica o variegata, rifiniti con bordatura perimetrale costituita da elemento in pvc autoestinguento
- b) supporti con guarnizione in materiale conduttivo.

Pavimentazione su impermeabilizzazione di tetti

In copertura, dove previsto, devono essere poste in opera delle lastre armate in conglomerato cementizio vibrato delle dimensioni di cm 40 x 40 o 50 x 50 e di spessore non inferiore a cm 3,5,

Lo strato di usura di spessore almeno di cm 1,5 deve essere composto da conglomerato cementizio ad alta resistenza, ossidi minerali, ghiaio di fiume e sabbia quarzifera,

Le lastre devono essere poste in opera su supporti dischiformi in polietilene o polipropilene poggiati, a secco, direttamente sul manto impermeabile, dotati di quattro livellatori basculanti flessibili (equisostegno) per assicurare il perfetto bilanciamento dei quadrotti in caso di dislivello.

Il sistema di posa deve consentire negli spazi liberi tra un quadrotto e l'altro l'immediato scarico dell'acqua direttamente sul manto impermeabile e la circolazione dell'aria.

Pavimentazione in grigliato metallico.

La pavimentazione in grigliato elettroforgiato in genere deve essere realizzata in acciaio FE B360 zincato a caldo a norme UNI-E 14.07.000.0 deve essere effettuata con elementi - "pannelli pedonali" di peso medio pari a 23,00 Kg/m², maglia 22 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 dentellato antisdrucchiolo in quadro ritorto, completi di bordi. Gli elementi di supporto dei pannelli quali guide, zanche, bullonerie, e simili devono essere anch'essi zincati a caldo e devono consentire di formare pavimentazioni piane di qualsiasi forma e dimensione e dove necessario consentire la formazione di gradini per l'eventuale superamento di dislivello.

La posa potrà essere effettuata per semplice accostamento e giustapposizione degli elementi o per fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe e ancoraggi metallici, provvedendo ove necessario all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

Lastre di piombo

Nei locali ove si eseguono esami con l'utilizzo di Raggi RX devono essere interposti fra lo strato portante e lo strato di pavimentazione delle lastre di piombo, calibrate, spazzolate, di prima trafilatura, titolo 99,9%. Le lastre devono essere poste in opera eseguendo una sovrapposizione di almeno cm 5 ed un risvolto sulle pareti per almeno cm 10.

Listelli in ottone

Dovrà procedersi alla loro collocazione per separare pavimenti di natura diversa. I listelli in ottone devono essere con costa superiore lucidata, e devono essere posati perfettamente complanari con la pavimentazione adiacente e fissati al massetto sottostante a mezzo di zanchette o viti e tasselli ad espansione.

d) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà come segue:

- a. Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
- 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
 - 2) adesioni fra strati (o quanto richiesto l'esistenza di completa separazione);
 - 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.
- b. A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

e) Norme di misurazione

Norme generali

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la loro superficie in vista tra le pareti o elementi di delimitazione perimetrale, con esclusione delle parti ammorsate sotto intonaco o comunque incassate. Nella misurazione verranno detratte le zone non pavimentate purché di superficie, ciascuna, superiore a 0,25 m².

I prezzi di Elenco per ciascun genere di pavimento compensano tutti gli oneri di lavorazione e posa in opera intesi a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto allo specifico articolo del presente Capitolato, con esclusione, se non diversamente disposto, dei massetti di sottofondo, che verranno valutati separatamente, a volume od a superficie secondo i relativi prezzi.

Il prezzo dei pavimenti, anche nel caso di solo collocamento in opera, compensa inoltre gli oneri ed i lavori necessari di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Pavimenti di marmette e marmettoni - Pavimenti in lastre

Il prezzo di Elenco compensa, per tali categorie di lavoro, l'arrotatura e la levigatura di cui allo specifico punto del presente Capitolato. L'eventuale lucidatura (a piombo o con mole ed additivi speciali), se ordinata e se non diversamente prescritto, sarà valutata separatamente.

Pavimento di legno

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti allo specifico punto del presente Capitolato ed in particolare la fornitura e posa in opera di cantinelle, magatelli o tavolato, secondo prescrizione, della malta di spianatura e di livellamento.

La verniciatura dei pavimenti, se non diversamente disposto, verrà valutata a parte.

Pavimenti resilienti

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti allo specifico punto del presente Capitolato ed in particolare la lisciatura del sottofondo, ove non compensata separatamente.

Pavimentazione esterne

I prezzi di Elenco relativi a tali categorie di lavoro (pavimentazioni in mattonelle d'asfalto, cubetti di pietra, acciottolati, selciati, ecc.) comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti, ed in particolare la formazione dei letti di sabbia o di malta e la sigillatura dei giunti.

I prezzi di Elenco saranno applicati invariabilmente qualunque fosse, piana o curva, la superficie vista o qualunque fosse il fondo su cui le pavimentazioni sono poste in opera; dai prezzi dovrà ritenersi escluso il compenso per la formazione dei massetti di sottofondo, che verranno valutati a parte con i prezzi relativi ai tipi prescritti.

ART. 113. RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

a) Generalità

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente Capitolato o nell'allegato Elenco Prezzi o più generalmente richiesti dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione i campioni degli stessi e dovrà sempre approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di questa sarà consentito dare inizio ai lavori di rivestimento od alla posa degli elementi decorativi.

Tutti i materiali ed i prodotti usati per la realizzazione di rivestimenti dovranno avere requisiti di resistenza, uniformità e stabilità adeguati alle prescrizioni ed al tipo di impiego e dovranno essere esenti da imperfezioni o difetti di sorta; le caratteristiche dei materiali saranno, inoltre, conformi alla normativa vigente ed a quanto indicato dal presente capitolato.

Per tutti i materiali da impiegare deve essere verificata con il responsabile del procedimento la compatibilità del prodotto da porre in opera con i detergenti normalmente impiegati per la manutenzione, pulizia e disinfezione degli ambienti.

L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa.

Le pareti e superfici interessate dovranno essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa che, salvo diverse prescrizioni, verranno iniziate dal basso verso l'alto.

I rivestimenti saranno eseguiti con diverse modalità in relazione al tipo di supporto (calcestruzzo, laterizio, pietra, etc.) su cui verranno applicati. Gli elementi del rivestimento, gli spigoli ed i contorni di qualunque tipo dovranno risultare perfettamente allineati, livellati e senza incrinature; i giunti saranno stuccati con materiali idonei e, a lavoro finito, si procederà alla lavatura e pulizia di tutte le parti.

Le strutture murarie andranno preparate con uno strato di fondo (spessore 1 cm.) costituito da una malta idraulica o cementizia e da una malta di posa dosata a 400 Kg. di cemento per m³. e sabbia con grani di diametro inferiore ai 3 mm

Prima dell'applicazione della malta le pareti dovranno essere accuratamente pulite e bagnate così come si dovranno bagnare, per immersione, tutti i materiali di rivestimento, specie se con supporto poroso.

Lo strato di malta di posa da applicare sul dorso delle eventuali piastrelle sarà di 1 cm. di spessore per rivestimenti interni e di 2/3 cm. di spessore per rivestimenti esterni.

La posa a giunto unito (prevalentemente per interni) sarà eseguita con giunti di 1/2 mm che verranno stuccati dopo 24 ore dalla posa e prima delle operazioni di pulizia e stesa della malta di cemento liquida a finitura.

La posa a giunto aperto verrà realizzata con distanziatori di 8/10 mm, da usare durante l'applicazione del rivestimento, per la creazione del giunto che verrà rifinito con ferri o listelli a sezione circolare prima delle operazioni di pulizia.

Su supporti di gesso i rivestimenti verranno applicati mediante cementi adesivi o collanti speciali; su altri tipi di supporti dovranno essere usate resine poliviniliche, epossidiche, etc.

La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.

I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

b) Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc..

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc..

c) Sistemi di rivestimenti realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

d) Tipi di rivestimenti

Listelli di laterizio

Rivestimento per pareti esterne da realizzare in listelli di laterizio da cortina delle dimensioni di 3-5 cm. di larghezza e di 18-25 cm. di lunghezza, in colori correnti da porre in opera sia con lati combacianti che stilati, completi di sottofondo in malta, di pezzi speciali, di eventuale stuccatura e stilatura dei giunti di malta con cemento, pulizia con spazzolatura e lavatura delle pareti con acido cloridrico da diluire in acqua.

Piastrelle ceramica

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica pressate a secco (bicottura) con caratteristiche conformi a quanto stabilito dalla norma UNI EN 87, gruppo BIII, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

Monocottura

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica pressate a secco (monocottura pasta rossa) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BII, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

Rivestimento di pareti interne ed esterne con piastrelle di ceramica pressate a secco (monocottura pasta bianca) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BI, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

Gres porcellanato

Rivestimento di pareti interne ed esterne con piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (gres porcellanato) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BI, da porre in opera con collanti o malta cementizia, completi di pezzi speciali e pulizia finale.

Vinilico

Rivestimento murale vinilico a superficie liscia da realizzare con lieve groffatura a buccia d'arancia costituito da miscele di PVC plastificati e stabilizzati senza cariche minerali, posato su superfici lisce, asciutte, prive di umidità per l'incollaggio con adesivi a dispersione acrilica ed esecuzione dei giunti per accostamento o sovrapposizione per taglio.

Carta

Tutte le carte impiegate, nei vari tipi di grammatura e colorazioni, dovranno avere caratteristiche di resistenza e durabilità rispondenti alle applicazioni cui saranno destinate; nel caso di carte di tipo lavabile, dovranno inoltre essere garantite la smacchiabilità e la lavabilità con acqua o prodotti idonei alla pulitura.

Plastica

I rivestimenti in plastica saranno costituiti da polimeri o copolimeri di cloruro di vinile con eventuali supporti di carta o tela e dovranno risultare resistenti alle azioni meccaniche con colori stabili e di lunga durata.

Lastre di marmo

Le lastre di marmo impiegate dovranno essere conformi alle prescrizioni per tali materiali e verranno applicate ai relativi supporti, con zanche di rame o acciaio inossidabile, distanziandole dalla parete con uno spazio di 2 cm. ca. nel quale verrà successivamente colata della malta cementizia.

Le lastre avranno spessori minimi di 2 cm. per rivestimenti interni e 3 cm. per rivestimenti esterni e saranno, salvo altre prescrizioni, lucidate a piombo su tutte le facce a vista.

Rivestimenti resino-plastici

Saranno costituiti da resine e derivati con eventuali aggiunte di materiali inerti (quarzi, etc.) e verranno applicati solo dopo un accurata pulizia e successiva preparazione della superficie di supporto.

Le modalità di applicazione saranno a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. e verranno realizzate secondo le prescrizioni fissate dalle case produttrici e dalla direzione lavori.

e) Modalità d'esecuzione

Rivestimento in piastrelle e listelli ceramici

Dovrà distinguersi il caso che tali rivestimenti siano realizzati su struttura in calcestruzzo (a blocchi o armato), in laterizio (pieno o forato) od in pietra naturale, ovvero che siano realizzati su strutture o finimenti in gesso, plastica, metallo, pannelli di fibra, legno ecc.

Sulle strutture murarie lo strato legante sarà in genere costituito da una malta di rinzafo (o intonaco grezzo di fondo), che potrà essere una malta idraulica bastarda o una malta grassa cementizia, e da una malta di posa che sarà di norma una malta cementizia dosata a non meno di 400 Kg di cemento per metro cubo di sabbia ($\epsilon < 3$ mm).

I materiali con supporto poroso (assorbimento d'acqua $> 2\%$), dovranno essere pre-immersi in acqua per non meno di due ore, per gli altri sarà sufficiente un'immersione meno prolungata.

Prima di iniziare le operazioni di posa si dovrà pulire accuratamente la parete e bagnarla uniformemente; si darà inizio quindi all'esecuzione del rinzafo, gettando la malta con la cazzuola per uno spessore di $0,5 \div 1$ cm.

Non appena tale malta verrà fatta presa, non meno di 12 h, si procederà, se occorre, ad una seconda bagnatura e quindi all'applicazione delle singole piastrelle o listelli, dopo averli caricati nel retro con circa 1 cm di malta di posa; l'operazione andrà iniziata dal pavimento o, se questo non è ben livellato, da un listello di legno poggiato sullo stesso, messo in orizzontale e che sostituirà provvisoriamente la prima fila di piastrelle.

Per i rivestimenti interni salvo disposizione, il tipo di posa sarà a giunto unito. I giunti saranno stuccati non prima di 12 ore e, di norma, dopo 24 ore dall'ultimazione della posa. Pulito il rivestimento e bagnatolo abbondantemente, si stenderà la boiaccia di cemento (bianco e colorato), quindi, quando ancora la stessa è fresca, se ne elimineranno i residui con stracci e trucioli di legno.

Per i rivestimenti esterni, effettuare le operazioni di rinzafo come in precedenza descritto, si procederà alla posa delle piastrelle o dei listelli caricandone abbondantemente di malta il dorso, quindi curando l'applicazione della prima fila in perfetta linea orizzontale.

Su pareti in gesso la posa delle piastrelle sarà effettuata con cementi adesivi composti da cemento, sabbia e resine idroretentive, previa impermeabilizzazione delle stesse pareti. Sugli altri tipi di supporto verranno di norma impiegati adesivi organici (resine poliviniliche od acriliche con idonei plastificanti e stabilizzanti, gomme antiossidanti, ecc.) con le modalità ed i limiti prescritti dalle Ditte produttrici.

Rivestimenti resilienti

Saranno posti in opera mediante idonei adesivi su pareti perfettamente asciutte, compatte, protette contro possibili infiltrazioni di acqua o di umidità e tirate a gesso duro.

Prima dell'applicazione, le pareti dovranno essere pulite a fondo e sottoposte a scartavetratura per l'eliminazione di ogni ancorché piccola asperità. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno risultare perfettamente aderenti e distesi senza asperità, bolle o giunti orizzontali, con le giunzioni ben accostate ed esattamente verticali.

Rivestimenti in lastre di marmo e pietra

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1,5 cm; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sarà eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioè una colata di malta idraulica o bastarda cementizia o cementizia secondo i casi. Le lastre avranno spessore minimo di 2 cm per i rivestimenti interni, 3 cm per quelli esterni e, salvo diversa prescrizione, saranno lucidate a piombo su tutte le facce a vista. Le connessioni dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizione e stradella) con larghezza massima di 1 mm ed assoluta rettilineità. La stuccatura dovrà eseguirsi con cemento in polvere.

Per i rivestimenti in lastre di pietra varranno in generale le stesse norme, salvo le definizioni degli spessori e delle connessioni, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione. Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'Appaltatore dovrà pre-costruire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Direzione i relativi campioni per il giudizio sulla qualità del materiale e sul tipo di lavorazione. Particolare precisione dovrà essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti, ecc.) sicché la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Direzione.

Rivestimenti resino-plastici

Saranno applicati su intonaci perfettamente rifiniti a tonachino (in malta comune per gli interni, bastarda o cementizia per gli esterni), dovutamente stagionati ed esenti da umidità.

A secondo della qualità dei fondi, l'applicazione sarà preceduta o meno da una mano di preparazione (pigmentata o meno) data a pennello; spazzolare bene e stuccare con malta cementizia. A seconda poi dei tipi, l'applicazione potrà essere fatta in unico strato od in doppio strato. Le modalità di messa in opera varieranno in rapporto alle caratteristiche dei rivestimenti, nonché degli impieghi e degli effetti estetici da ottenere.

Con riguardo alle modalità di posa ed alle lavorazioni dovranno comunque essere osservate le prescrizioni delle Ditte fornitrici del rivestimento prescelto, prescrizioni alle quali l'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi.

Rivestimento di pareti con pannelli anti X

Saranno posti in opera in locali da proteggere dalle radiazioni ionizzanti e dovranno risultare conformi alle norme di legge. I pannelli saranno costruiti in legno con interposta anima di piombo di prima fusione (titolo 99,9%), calibrata e spazzolata, dello spessore di mm 2, incollata con una speciale procedura fino ad ottenere un corpo unico tra legno e piombo e finitura finale della faccia vista in laminato plastico. La ferramenta di fissaggio deve essere mascherata da coprifili in legno ed alla sommità dei pannelli dovrà essere collocata una cornicetta in legno di coronamento.

Sguscia in gomma o PVC

Nei locali con pavimentazione in gomma o in PVC a raccordo tra pavimento e pareti sarà posata una sguscia dello stesso materiale fissata mediante idoneo collante. In corrispondenza di angoli, spigoli e simili dovranno essere forniti in opera idonei pezzi speciali.

Sguscia in alluminio

Sarà posta in opera, fissata mediante idoneo collante, per la realizzazione di raccordi senza soluzione di continuità tra pavimento e parete.

Per assicurare continuità alla posa in opera dovranno essere utilizzati idonei pezzi speciali in particolare modo in corrispondenza di angoli, spigoli e simili. A posa ultimata dovrà procedersi alla pulizia finale del materiale e ciò con l'ausilio, di idonei solventi.

Zoccoletto in piastrelle di gres rosso

Sarà posto in opera nei locali ove è prevista la realizzazione della pavimentazione con analoga finitura.

Gli elementi a superficie piana di altezza cm 20 e di spessore da mm 10-12, devono essere dotati di sguscia di raccordo parete e pavimento e bordo superiore arrotondato e posati con andamento rettilineo o curvo.

Lo zoccoletto deve essere fissato alle pareti mediante cemento adesivo o simili. Per assicurare continuità alla posa in opera dovranno essere utilizzati idonei pezzi speciali in particolare modo in corrispondenza di angoli, spigoli e simili. A posa ultimata dovrà procedersi alla pulizia finale del materiale e ciò con l'ausilio, di idonei solventi.

f) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti quanto e riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili(fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi o in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto, per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

g) Norme di misurazione

I rivestimenti di qualunque genere verranno valutati in base alla loro superficie effettiva, qualunque sia, la sagoma e la posizione delle pareti o strutture da rivestire, detratte le zone non rivestite di superficie superiore a 0,25 m². I rivestimenti in piastrelle o in mosaico saranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metro quadro sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti quei pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc. che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire per la stuccatura finale dei giunti.

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato.

ART. 114. CONTROSOFFITTI

a) Generalità

Tutti i controsoffitti previsti, indipendentemente dal sistema costruttivo, dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.

La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà inoltre tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie del condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire.

Nel caso di esecuzione di controsoffitti in locali destinati a deposito di materiali infiammabili o lavorazioni soggette a norme di prevenzione incendi dovranno essere usati, a carico dell'Appaltatore, materiali e modalità di montaggio conformi alla normativa vigente (fibre non combustibili, montaggio a struttura nascosta, etc.) secondo quanto fissato dalle specifiche richieste a tale proposito.

Qualora si rendesse necessario l'uso del controsoffitto per la realizzazione di corpi appesi (apparecchi illuminanti, segnaletica, etc.) verranno eseguiti, a carico dell'Appaltatore, adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre di controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

b) Elementi e strati funzionali del sistema di controsoffittatura

Il sistema di controsoffittatura deve essere costituito da tre principali strati funzionali e cioè:

1. strato di tamponamento, l'insieme degli elementi generalmente modulari ed amovibili, che devono realizzare il piano, orizzontale, inclinato o verticale, a vista della controsoffittatura. Gli elementi dello strato di tamponamento a seconda della tipologia si distinguono in:
 - pannelli: elementi di tamponamento continui a giacitura orizzontale;
 - doghe: elementi di tamponamento discontinui a giacitura orizzontale;
 - lamelle: elementi di tamponamento discontinui a giacitura verticale, che, qualora incrociati con altri, possono dare luogo ad un elemento grigliato;

Lo strato di finitura, o rivestimento inferiore del tamponamento, deve avere la funzione di completare dal punto di vista estetico il pannello, la dogha o la lamella in relazione alle esigenze della Amministrazione o alla destinazione d'uso e di contribuire al raggiungimento di predeterminate prestazioni meccaniche, chimiche, fisiche, di benessere e di sicurezza;

Il bordo dei pannelli o delle doghe deve consentire l'amovibilità dell'elemento di tamponamento, avere sezione idonea a garantire la migliore tenuta e costituire vincolo del sistema mediante semplice appoggio od incastro.

Particolare cura deve aversi per realizzare tra pannelli, doghe o lamelle del sistema di controsoffittatura posati in adiacenza, uno spazio, scuretto, la cui dimensione di progetto necessita della massima attenzione tanto in fase di produzione che di assemblaggio e posa, attraverso la definizione e la gestione di precise tolleranze.

2. strato primario di sostegno, l'insieme degli elementi costituenti l'orditura strutturale principale, vincolati all'opera edile orizzontale e/o verticale, che devono avere la funzione di assicurare il supporto di una struttura secondaria di distribuzione, degli elementi di tamponamento e di quant'altro interposto nel vano libero, nonché di trasmettere le sollecitazioni che derivano dall'uso normale, al sub sistema strutturale edilizio con il quale sono in contatto. Gli elementi dello strato primario di sostegno devono essere costituiti da:

pendino per la sospensione delle strutture, regolabile in altezza entro l'intervallo di sicurezza previsto a seconda della tipologia di destinazione d'uso, che costituisce giunto di trasmissione strutturale. Tale elemento di sospensione può essere del tipo a staffa costituita da un pendino rigido parzialmente contrastante o da un tirante costituito da un pendino flessibile o semi-rigido, ma non contrastante;

- dispositivo di ancoraggio, l'elemento superiore del pendino, differentemente conformato a seconda della tipologia dell'elemento di sospensione;
- dispositivo di regolazione che deve permettere la regolazione in altezza del pendino (anche rapida), allo scopo di ovviare agli eventuali scompensi di planarità dell'opera edile o alla presenza di dislivelli e di garantire la planarità del sistema;

- dispositivo di connessione, l'elemento inferiore del pendino, che deve essere differentemente sagomato a seconda che debba poter essere collegato alla struttura di distribuzione o direttamente agli elementi di tamponamento;
 - corrente perimetrale fissato alle pareti verticali e differentemente sagomato a seconda che debba potere essere reso solidale con la struttura di distribuzione o con gli elementi di tamponamento.
3. strato di distribuzione, l'insieme degli elementi posizionati ortogonalmente alla struttura primaria costituenti l'orditura strutturale secondaria, che deve avere la funzione di migliorare la continuità di supporto degli elementi di struttura principale, costituendone un ulteriore irrigidimento, soprattutto nei confronti di sollecitazioni dinamiche laterali. Gli elementi dello strato di distribuzione possono essere individuati da:
- un elemento orizzontale, trasverso, che deve essere differenziato nel profilo e negli spessori entro l'intervallo di sicurezza previsto a seconda della tipologia di destinazione d'uso (per elementi di tamponamento sostenuti, incastrati, agganciati od appoggiati);
 - dispositivo di fissaggio necessario a creare un vincolo di solidarietà e continuità tra i differenti elementi della struttura sia verticale, che orizzontale e tra questi e l'elemento di tamponamento

c) Accessori funzionali della controsoffittatura

Possono essere individuati in quelli di seguito elencati:

- *elemento di tamponamento forato*: è il pannello o la doga caratterizzato dalla presenza di fori o micro-fori passanti nel senso dello spessore, di intensità e diametro differenziato aventi lo scopo di migliorare l'effetto fonoassorbente
- *elemento di raccordo*: è il pannello, la doga o la lamella che ha le medesime funzioni degli elementi di tamponamento standard, ma le cui dimensioni vengono ricavate per riduzione delle dimensioni in fase di posa, al fine di ovviare alla presenza di immanenze non eliminabili o che non sia possibile far ricadere all'interno della maglia modulare produttiva o di progetto ed anche di venire in contatto con le partizioni o le chiusure verticali fisse dell'organismo edilizio
- *elemento verticale di completamento*: è l'elemento di tamponamento che viene utilizzato in giacitura verticale (od inclinata) allo scopo di realizzare, laddove necessario, partizione verticale di completamento e di contenimento del sistema di controsoffittatura in quelle zone in cui esso non si contrappone a parti edilizie verticali;
- *cornice perimetrale*: è l'elemento di completamento avente la funzione estetica di mascherare il giunto perimetrale tra il sistema di controsoffittatura e le parti edilizie verticali;
- *elemento di contrasto*: è l'elemento avente la funzione di contrastare le controspinte orientate verso l'alto (ad esempio in corrispondenza di partizioni verticali non passanti);
- *setto di separazione*: è l'elemento verticale a tenuta, di compartimentazione del vano tecnico secondo ipotesi progettuali che richiedano l'isolamento o la non comunicabilità tra gli ambienti differenti per esigenze di benessere o di sicurezza, la cui funzione è quella di impedire il passaggio del rumore (setto acustico) o del fuoco (setto tagliafuoco), oppure quella di canalizzare il flusso dell'aria secondo percorsi stabiliti, impedendone la miscelazione;
- *copriscuretto*: è l'elemento avente la funzione di realizzare una connessione tra elementi di tamponamento a doghe, la cui conformazione è strettamente correlata alla geometria di queste ultime.

d) Controsoffitti metallici

Sono costituiti da una struttura di supporto metallica e da un involucro esterno, generalmente discontinuo, sempre in elementi metallici (doghe, lamelle, ecc.).

Possono essere in lamierino di acciaio o di alluminio, e generalmente preverniciati sulla superficie a vista.

I controsoffitti metallici da porre in opera devono essere caratterizzati da un elevato livello qualitativo per quanto riguarda l'aspetto e la finitura.

e) Controsoffitti a pannelli metallici

I controsoffitti a pannelli metallici devono essere realizzati da lastre che presentano generalmente una costolatura

dei bordi sagomata con nervature per realizzare un incastro a scatto (direttamente sulla struttura di sostegno di profilato metallico) o un aggancio alla struttura stessa, mediante clips a molla.

Possono essere inseriti ad incasso nella struttura del controsoffitto sia corpi illuminati modulari, perfettamente intercambiabili con i pannelli, sia elementi con incorporate bocchette per il condizionamento.

Il peso delle lastre metalliche varia fra 2,5 e 3 kg/m² per quelle in alluminio e fra 4 e 6 kg/m² per quelle in acciaio.

Le lastre metalliche secondo quanto previsto o richiesto dalla Direzione dei lavori dovranno avere finitura superficiale lucida o satinata e/o serigrafata.

Il comportamento acustico della controsoffittatura può essere migliorato mediante inserimento di materassini fonoassorbenti.

f) Controsoffitti a doghe

I controsoffitti a doghe devono avere struttura di sostegno costituita da una sola serie di binari paralleli, in profilati o tubi di acciaio, ad interasse 120-160 cm e dai profili perimetrali d'imposta.

Le doghe che realizzano un controsoffitto continuo di solito sono fissate a pressione alla struttura portante e sono smontabili con molta facilità, prestandosi all'inserimento dei più diversi tipi di impianto, e devono garantire una ottima accessibilità e la possibilità di abbinamento con gli impianti che si installeranno in piena autonomia nella parte superiore.

Le doghe devono essere ricavate per profilatura di nastri in alluminio o in acciaio, con trattamento protettivo della faccia a vista.

Il peso complessivo dei controsoffitti a doghe è variabile tra 2,5 e 3 kg/m², per doghe in alluminio, e tra 4 e 6 kg/m², per doghe in acciaio, rispettivamente per i controsoffitti in doghe a canale e scatolari.

Le doghe saranno fissate alla struttura portante mediante clips.

Il comportamento acustico della controsoffittatura può essere migliorato mediante inserimento di materassini fonoassorbenti.

g) Lastre in gesso o cartongesso

Avranno spessori e dimensioni tali da introdurre deformazioni a flessione (su sollecitazioni originate dal peso proprio) non superiori a 2 mm; saranno costituite da impasti a base di gesso armato e verranno montate su guide o fissate a strutture a scomparsa; tale tipo di controsoffittature dovranno essere eseguite con pannelli di gesso smontabili da ancorare alla struttura preesistente con un armatura di filo di ferro zincato e telai metallici disposti secondo un'orditura predeterminata a cui andranno fissati i pannelli stessi.

Le lastre di gesso fibrato devono avere della dimensione standard 60 x 60 cm e devono essere montate in opera e stuccate, ottenendo superfici continue perfettamente lisce e senza fughe. Nel caso di utilizzo di elementi in gesso rinforzato le dimensioni dei pannelli potranno essere di cm 120 x 250/300.

Ove previsto le lastre in gesso potranno essere montate su profili a vista o a scomparsa. Esse possono essere forate e munite di materassino fonoassorbente.

Le controsoffittature in gesso devono garantire un buon comportamento al fuoco ed una buona fonoassorbenza. L'isolamento termico e la resistenza al fuoco vengono, ove richiesto, implementati mediante l'utilizzo di materiali isolanti.

È assolutamente vietato l'utilizzo in ambiente esterno della controsoffittatura in gesso.

Nel caso del cartongesso la controsoffittatura dovrà essere sospesa, chiusa, costituita da lastre prefabbricate di gesso cartonato dello spessore di mm 12,5 fissate mediante viti autopercoranti fosfatate ad una struttura costituita da profilati in lamiera d'acciaio zincata dello spessore di 6/10 posta in opera con interasse di ca. 60 cm e finitura dei giunti eseguita con bande di carta e collante speciale oltre alla sigillatura delle viti autopercoranti.

Le lastre di cartongesso semplici o con materiale accoppiato devono avere dimensioni standard, cm 120 x 300, con uno spessore di mm 12,5 ed un peso di circa 10-12 Kg/m².

Se richiesta l'ispezionabilità della controsoffittatura con l'impiego di lastre di cartongesso si deve porre in opera una struttura portante costituita da profili a T rovesciata sui quali devono essere collocate le lastre.

Le lastre di gesso o cartongesso devono presentare una sagomatura ai bordi per l'inserimento ad incastro nell'orditura di profili metallici della struttura di sostegno, che resta nascosta.

h) Caratteristiche costruttive

Controsoffittatura realizzata con pannelli in conglomerato di fibre minerali

Deve essere realizzata con pannelli in conglomerato di fibre minerali con composti organici.

I pannelli, di dimensioni di cm 60 x 60, spessore non inferiore a mm 15, peso Kg/m² 4,0 circa, colore bianco, superficie liscia o finemente lavorata, devono essere rifiniti con un trattamento di verniciatura inibitorio per la prevenzione dello sviluppo di batteri, ed avere i sottoelencati requisiti:

- classe di reazione al fuoco 1;
- assorbimento acustico medio 0,20;
- potere fonoisolante pari a 34 dB;
- coefficiente riflessione luce superiore al 90%;
- resistenza all'umidità 90%;
- conduttività termica 0,052-0,057 W/m°C.

I pannelli secondo quanto prescritto saranno poggiati a :

- a) struttura portante e secondaria in vista costituita da profili a "T" in acciaio zincato preverniciato di altezza minima di circa cm 4 e flangia di cm 2. La struttura portante deve essere agganciata alla struttura soprastante a mezzo di pendini e perimetralmente riquadrata con una cornice ad "L" in acciaio zincato preverniciato.
- b) struttura reticolare, portante e secondaria e di contorno, non in vista costituita da profili in acciaio galvanizzato, agganciata alla struttura soprastante a mezzo di pendini.

Deve essere accuratamente eseguita la formazione dell'alloggiamento dei corpi illuminanti e di tutti i terminali degli impianti tecnologici da porre a soffitto.

Controsoffitto in doghe metalliche

Deve essere di tipo modulare e costituito da doghe metalliche postverniciate autoportanti di varie dimensioni, a scuretto chiuso, smontabili.

La struttura portante non in vista deve essere costituita da profilati metallici di appoggio e sostegni perimetrali ed interni.

All'intradosso della controsoffittatura per garantire l'isolamento termo-acustico stabilito deve essere posto uno strato coibente in materassini imbustati di lana di vetro di spessore mm 25.

Deve essere accuratamente eseguita la formazione dell'alloggiamento dei corpi illuminanti e di tutti i terminali degli impianti tecnologici da porre a soffitto.

Controsoffittatura fonoassorbente in pannelli metallici modulari postverniciati

Deve essere costituita da pannelli metallici modulari, smontabili, delle dimensioni di cm 60 x 60, di spessore non inferiore a 5/10 mm, del peso di circa Kg/m² 3,00, postverniciati con smalto vinilico polimerizzato a forno

La superficie dei pannelli a scelta della Direzione dei lavori potrà essere forata o non. All'intradosso della controsoffittatura per garantire l'isolamento termo-acustico stabilito deve essere posto uno strato coibente in materassini imbustati di lana di vetro di spessore mm 25.

La controsoffittatura deve essere corredata di veletta di spessore non inferiore a cm 2.

I pannelli devono essere montati mediante clips su orditura metallica portante non in vista costituita da tubi in acciaio del diametro di mm 16. Il sistema di controsoffittatura deve essere dato in opera completo dei profilati metallici di appoggio e sostegni perimetrali ed interni.

Devono, ove necessario, essere posti in opera gli opportuni pannelli terminali, in alluminio o in legno o altro

materiale idoneo e gradito alla Direzione dei lavori.

Deve essere accuratamente eseguita la formazione dell'alloggiamento dei corpi illuminanti e di tutti i terminali degli impianti tecnologici da porre a soffitto.

Controsoffittatura a tenuta in pannelli di acciaio verniciato e le lastre di cartongesso

Deve essere realizzata in parte in pannelli di acciaio verniciato e in parte in lastre di cartongesso.

La parte di controsoffittatura realizzata in pannelli metallici avrà caratteristiche costruttive identiche a quelle descritte al punto

Le lastre prefabbricate di cartongesso devono avere spessore non inferiore a mm 13

La controsoffittatura costituita da lastre prefabbricate di gesso cartonato deve avere uno spessore di circa mm 13 e deve essere fissata mediante viti autopercoranti fosfatate ad una struttura costituita da profilati in lamiera d'acciaio zincata dello spessore di 6/10 posta in opera con interasse di ca. 60 cm.

Se consentito dalla Direzione dei lavori le lastre di cartongesso possono essere fissate mediante tiranti e pendini in filo di ferro zincato di idoneo diametro alle sovrastanti strutture.

Le lastre di cartongesso devono essere accostate e bloccate sul retro con banda di carta fibra e collante speciale. e si deve provvedere alla sigillatura delle viti autopercoranti.

Deve essere realizzata la rasatura finale della superficie in vista dei pannelli in cartongesso di modo che essa possa essere pronta a ricevere la coloritura.

Deve essere accuratamente rifinito il giunto di unione fra lastre in cartongesso e pannelli metallici,

All'intradosso della controsoffittatura per garantire l'isolamento termo-acustico stabilito deve essere posto uno strato coibente in materassini imbustati di lana di vetro di spessore mm 25.

Devono, ove necessario, essere posti in opera gli opportuni pannelli terminali, in alluminio o in legno o altro materiale idoneo e gradito alla Direzione dei lavori.

Deve essere accuratamente eseguita la formazione dell'alloggiamento dei corpi illuminanti e di tutti i terminali degli impianti tecnologici da porre a soffitto.

Controsoffitto a tenuta in pannelli di acciaio verniciato

Nelle sale operatorie e negli ambienti attigui o ove previsto in progetto sarà posta in opera una controsoffittatura a tenuta in pannelli di acciaio verniciato delle dimensioni di cm 60 x 60, con orditura a scomparsa, interamente ispezionabile in tutte le sue parti ed in grado di alloggiare tutte le componenti installati nel soffitto delle sale operatorie.

I pannelli devono essere sigillati con idonee guarnizioni per la perfetta tenuta e la controsoffittatura deve essere raccordato alle pareti con idoneo profilo, devono essere posti in opera ove necessaria i pannelli terminali.

Controsoffitto in pannelli di alluminio

Negli ambienti indicati nelle tavole di progetto ove previsto sarà posta in opera una controsoffittatura, interamente ispezionabile, realizzata in pannelli di alluminio preverniciato o smaltato a fuoco a superficie liscia e finitura lucida, di varie dimensioni, con orditura portante a scomparsa, su cui i pannelli sono applicati a mezzo di clips, agganciata alle soprastanti strutture a mezzo di ferro in filo di ferro zincato, e fissato al perimetro esterno con apposito profilo metallico sagomato.

I pannelli devono essere montati mediante clips su orditura metallica portante, agganciata alle soprastanti strutture a mezzo di ferro in filo di ferro zincato, non in vista costituita da tubi in acciaio del diametro di mm 16. Il sistema di controsoffittatura deve essere dato in opera completo dei profilati metallici di appoggio e sostegni perimetrali ed interni.

Devono, ove necessario, essere posti in opera gli opportuni pannelli terminali, in alluminio o in legno o altro materiale idoneo e gradito alla Direzione dei lavori.

Deve essere accuratamente eseguita la formazione dell'alloggiamento dei corpi illuminanti e di tutti i terminali

degli impianti tecnologici da porre a soffitto.

i) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai precedenti paragrafi

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il direttore dei lavori avrà cura di ispezionare la perfetta tenuta dei ganci e dei tasselli della struttura di sospensione, nonché l'allineamento delle guide la loro planarità prima della posa dei pannelli di rivestimento a vista.

j) Norme di misurazione

I controsoffitti piani, di qualsiasi tipo, saranno valutati in base alla loro superficie effettiva, al rustico delle pareti perimetrali, senza tener conto degli eventuali raccordi con dette pareti e senza deduzione delle superfici dei fori, incassi, ecc. operati per il montaggio di plafoniere, bocche di ventilazione e simili, per i quali tagli, peraltro, l'onere dovrà ritenersi compreso nel prezzo. I controsoffitti a finta volta, di qualsiasi forma e monta, saranno valutati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, aumentata del 50%.

I controsoffitti di sagoma particolare, a sviluppo misto (orizzontale, verticale, retto o curvo), potranno essere valutati per la loro superficie effettive od in proiezione, secondo quanto specificato in Elenco.

In ogni caso nel prezzo dei controsoffitti dovranno intendersi compresi e compensati tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato ed in particolare, oltre quanto specificato nel primo capoverso, tutte le armature ed ogni fornitura, magistero e mezzo per dare i controsoffitti perfettamente compiuti in opera.

ART. 115. OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI

a) Generalità

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica, secondo i disegni di progetto e/o che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.

b) Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui al precedente capo, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

c) Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

d) Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere seguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti.

L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinché la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

a) saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla Direzione Lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità.

b) bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica.

c) chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

e) Pesatura dei manufatti

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

f) Controllo del tipo e della quantità delle opere - verifica delle strutture murarie

L'Appaltatore è obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza planoaltometrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

g) Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benessere della Direzione Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

h) Verniciature e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

i) Inferriate, cancellate, ecc.

Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

j) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà ed il rispetto delle prescrizioni di progetto e del capitolato

A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei lavorazioni.

Avrà cura di raccogliere i disegni costruttivi più significativi e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.

k) Norme di misurazione

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati in base alla massa dei manufatti, determinata a lavorazione completamente ultimata e misurata prima della loro posa in opera, con misurazione effettuata a cura e spese dell'Appaltatore e verbalizzata in contraddittorio.

Nei prezzi delle opere in metallo é compreso ogni onere particolarmente previsto allo specifico articolo del presente Capitolato ed inoltre ogni e qualunque compenso per forniture accessorie e per lavorazione, montaggio e collocamento in opera.

Sono pure compresi nei compensati:

l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;

gli oneri e le spese derivanti da tutte le norme e prescrizioni contenute negli articoli specifici;

il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

In particolare i prezzi delle travi in ferro a doppia T o con qualsiasi altro profilo, per solai, piattabande, sostegni, collegamenti, ecc., valgono anche in caso di eccezionale lunghezza, grandezza o sezione delle stesse, e di tipi per cui occorra un'apposita fabbricazione. Essi compensano, oltre il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, tutte le forature, tagli, lavorazioni, ecc., occorrenti per collegare le teste di tutte le travi dei solai con tondini, tiranti, cordoli in cemento armato, ovvero per applicare chiavi, coprichiavi, chiavarde, staffe, avvolgimenti, bulloni, chiodature, ecc., tutte le opere per assicurare le travi ai muri d'appoggio, ovvero per collegare due o tre travi, tra di loro, ecc., e qualsiasi altro lavoro prescritto dalla Direzione Lavori per la perfetta riuscita dei solai e per fare esercitare alle travi la funzione di collegamento dei muri sui quali poggiano.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato normale o precompresso, oltre alla lavorazione e allo sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro e la posa in opere dell'armatura stessa.

ART. 116. OPERE DA LATTONIERE O ASSIMILABILI

a) Generalità

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera di acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura e con particolare cura per quanto riguarda le saldature, aggraffature, chiodature e giunti in genere che dovranno garantire la perfetta tenuta.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchio, viti di spurgo in ottone o bronzo, ecc., nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione, e la pulizia finale dei lavori in oggetto.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai disegni di progetto ed ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente, deve essere doppia con i ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro.

La saldatura con stagno deve essere uniforme e senza interruzioni; i bracci per l'affrancatura dei tubi pluviali devono essere a distanza non superiore ad 1,5 m; le cicogne per sostegno di canali di gronda, a distanza non superiore ad 1 m. I giunti dei canali dovranno essere con chiodi di rame e saldati in stagno, e la connettura dei tubi dovrà essere graffiata e saldata a stagno; gli sporti dovranno essere a collo d'oca escludendo senz'altro i gomiti a spigolo vivo.

Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a cm 5 per i pluviali, a 15 per canali e scossaline.

L'Appaltatore, affinché possano essere accettate, avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione, gli esecutivi delle varie opere, scossaline, copertine, canali di raccolta, ecc., e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

b) Tipologia dei materiali

Lamiere metalliche e profilati che dovranno, essere utilizzati per le lavorazioni predette devono, comunque, avere le caratteristiche fissate di seguito:

Lamiere e profilati

Tutte le lamiere da impiegare saranno conformi alle prescrizioni già citate ed avranno integre tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche dei metalli di origine.

Lamiere in acciaio

Saranno definite (come da norme UNI) in lamiera di spessore maggiore od uguale a 3 mm e lamiere di spessore inferiore a 3 mm; saranno fornite in fogli o nei modi indicati dalle specifiche tecniche, avranno caratteristiche di resistenza e finiture in accordo con le norme citate.

Lamiere zincate

Saranno fornite in vari modi (profilati, fogli e rotoli) ed avranno come base l'acciaio; le qualità e le tolleranze saranno definite dalle norme UNI per i vari tipi di lamiere e per i tipi di zincatura.

Dopo le operazioni di profilatura, verniciatura e finitura, le lamiere da impiegare non dovranno presentare imperfezioni, difetti o fenomeni di deperimento di alcun tipo.

Lamiere zincate preverniciate

Saranno ottenute con vari processi di lavorazione e finiture a base di vari tipi di resine, in ogni caso lo spessore dello strato di prodotto verniciante dovrà essere di almeno 30 micron, per la faccia esposta, e di 10 micron per l'altra (che potrà anche essere trattata diversamente).

Lamiere zincate plastificate

Avranno rivestimenti in cloruro di polivinile plastificato o simili con spessore non inferiore a 0,15 mm od altri rivestimenti ottenuti con vari tipi di pellicole protettive.

Lamiere grecate

Saranno costituite da acciaio zincato, preverniciato, lucido, inossidabile, plastificato, alluminio smaltato, naturale, rame, etc. ed ottenute con profilature a freddo; la fornitura potrà anche comprendere lamiere con dimensioni di 8/10 di mm, in unico pezzo e dovrà rispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche.

Le lamiere dovranno essere prive di deformazioni o difetti, con rivestimenti aderenti e tolleranze sugli spessori entro il +/- 10%; gli spessori saranno di 0,6/0,8 mm secondo il tipo di utilizzo delle lamiere (coperture, solette collaboranti, ecc.).

Le lamiere zincate dovranno essere conformi alla normativa già riportata.

Profilati piatti

Dovranno essere conformi alle norme citate ed alle eventuali prescrizioni specifiche richieste; avranno una resistenza a trazione da 323 ad 833 N/mm². (33 a 85 Kg/mm².), avranno superfici esenti da imperfezioni e caratteristiche dimensionali entro le tolleranze fissate dalle norme suddette.

Profilati sagomati

Per i profilati sagomati si applicheranno le stesse prescrizioni indicate al punto precedente e quanto previsto dalle norme UNI per le travi HE, per le travi IPE, per le travi IPN e per i profilati a T.

c) Canali di gronda

Norme comuni

I canali di gronda saranno realizzati, in rapporto alle prescrizioni, in lamiera di acciaio zincato di spessore non inferiore ad 8/10 di mm

I canali di gronda dovranno essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque; in ogni caso la pendenza minima non dovrà risultare inferiore allo 0,5% e la lunghezza dei canali, per ogni pendenza, non dovrà superare 12,50 m.

In particolare gli elementi per canali di gronda devono comprendere gli angolari normali e speciali, i raccordi, le testate esterne ed interne, con o senza scarico a seconda delle esigenze dell'opera da compiere.

Canali di gronda esterni

Avranno sagoma tonda a gola, con riccio interno od esterno, ovvero sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione od i particolari di progetto; saranno forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, sbocco, ecc. e saranno sostenuti da robuste cicogne in acciaio zincato, modellate secondo disposizioni e murate o fissate all'armatura della copertura a distanza non superiore ad 80 cm.

Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura ad ottone a perfetta tenuta; per tratti di notevole larghezza verranno predisposti opportuni giunti di dilatazione.

I bordi esterni dei canali di gronda saranno a quota leggermente più bassa di quelli interni onde impedire, in casi di otturazione, travasi di acqua verso l'edificio; gli sbocchi nei pluviali saranno protetti con griglie di materiale inossidabile.

Canali di gronda incassati nella muratura

Ricavati con opportuna sagomatura della struttura muraria (di norma conglomerato cementizio armato), potranno essere rivestiti in lamiera di acciaio zincata od in inossidabile o protetti con idonei sistemi impermeabilizzanti.

Qualunque sia poi la sagoma prescritta, il bordo interno dell'incavo avrà un'altezza di almeno 10 cm e formerà con la verticale, nel caso di raccordo continuo con manti impermeabilizzanti, un angolo non inferiore a 30°; il bordo esterno dovrà risultare più alto di quello interno per almeno 5 cm.

Per i canali rivestiti in lamiera, il fissaggio di questa avverrà con l'ausilio di zanche di acciaio o mediante chiodatura su tasselli od elementi di legno resinoso annegati nella muratura.

Sul bordo esterno la lamiera presenterà sagoma avvolgente rispetto alla muratura, con gocciolatoio esterno e spiovente verso l'interno. Sul bordo interno l'ala della lamiera penetrerà per non meno di 15 cm nella sottostruttura del tegolato o sarà fissata sotto il manto impermeabile della copertura. Per i canali rivestiti con strato impermeabilizzante, questo sarà di norma costituito con le stesse modalità del manto realizzato sulla copertura, del quale rappresenterà quindi appendice indipendente.

Salvo diversa prescrizione verranno impiegati manti di finitura autoprotetti con lamine metalliche o guaine elastometriche; la pendenza comunque non dovrà risultare inferiore all'1%.

Il bordo esterno dei canali dovrà essere protetto con scossaline metalliche o con lastre di marmo a doppio gocciolatoio idoneamente fissate.

L'impermeabilizzazione del bordo interno dovrà invece risvoltare sotto l'analogo manto della copertura (o sotto il tegolato) per non meno di 15 cm, o sarà protetta da scossalina metallica a squadra, costituita da elementi lunghi 2 o 3 m, ben fissati al sottofondo e non saldati fra loro.

d) Converse - Colmi - Compluvi - Scossaline

Tutti i manufatti di cui al presente titolo e simili, se non diversamente prescritto, dovranno essere in lamiera d'acciaio zincata del tipo e dello spessore di cui al precedente capo. Avranno sviluppo adeguato (larghezza comunque non minore di 50 cm, fatta eccezione per le scossaline) e sagoma come da progetto o da prescrizione.

La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa 5 cm, su entrambi i fili di testa, e rinforzata con rivetti distanti 5/6 cm e sfalsati. La pendenza non dovrà essere inferiore all'1%.

Nella posa dei lunghi tratti si dovrà tenere conto della dilatazione; si poseranno quindi in opera tratti di circa 20 m, distaccando la restante di circa 3 cm e coprendo i bordi superiori con un cappello coprigiunto. Le converse poste lungo le pareti verticali in muratura dovranno avere le estremità libere per la dilatazione del metallo ed essere munite di sgoccioline, murate nell'apposita incavatura predisposta nella parete.

e) Pluviali

Norme comuni

I pluviali potranno essere applicati, in rapporto alle prescrizioni, all'esterno dei fabbricati oppure incassati in apposite tracce ricavate nelle strutture murarie. Potranno essere realizzati con tubi di acciaio zincato (serie normale), di ghisa (griglia o sferoidale), di PVC rigido (tipo 301 o 302), di polietilene (P.E.a.d.) od in lamiera di acciaio zincato, delle qualità e caratteristiche prescritte.

Per i materiali in plastica le connessioni devono essere effettuate con collante in modo da garantire una perfetta tenuta, gli accoppiamenti sia verticali che orizzontali devono essere effettuati in modo da assicurare l'assorbimento delle dilatazioni termiche.

I pluviali avranno diametro interno non inferiore a 80 mm, né superiore a 160 mm Saranno posti in opera, di norma, a distanze non superiori a 25 m e saranno fissati alla struttura muraria, a non meno di 5 cm dal filo esterno di parete (esterna o di incasso), mediante opportuni bracciali snodati muniti degli occorrenti anelli

(collari); l'interasse di questi non dovrà superare 1,50 m ed il fissaggio della tubazione sarà bloccato sotto bicchiere e libero nel punto intermedio (collare guida).

Qualora le acque raccolte nei pluviali dovessero essere convogliate nei canali di fogna, lo scarico degli stessi dovrà avvenire in appositi pozzetti sifonati, in muratura o prefabbricati, ubicati in posizione tale da rendere possibile una facile ispezione. Il collegamento dovrà avvenire a perfetta tenuta, possibilmente realizzata mediante l'inserimento di una guarnizione elastica.

Pluviali esterni

Avranno i sostegni fissati con leggera pendenza verso l'esterno o idoneamente sagomati e forniti di tacche gocciolatoie, così da evitare che l'acqua piovana filtri nelle murature. Il collegamento con i canali di gronda sarà effettuato nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto e delle disposizioni della Direzione. Saranno impiegati idonei pezzi speciali (rapportati al tipo dei raccordi ed alle caratteristiche dei materiali impiegati) nonché giunzioni adeguate (saldature, incollaggi) e materiali ausiliari di tenuta (guarnizioni, sigillanti) in maniera tale da garantire l'assoluta assenza di perdite o di infiltrazioni di acqua.

Il piede di ogni colonna sarà di norma costituito da un tubo di ghisa, catramato a caldo sia esternamente che internamente (o cementato internamente), alto non meno di 2,50 m e munito all'estremità inferiore, se con scarico all'esterno, di apposito gomito a 90°.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti di dilatazione ricorrendo all'impiego, ove risultino già predisposti, degli appositi pezzi speciali.

Supporto posa tubi

Supporto posa tubi deve essere realizzata in lamiera sagomata e pressopiegata di spessore idoneo all'uso ed di dimensioni di ingombro pari a cm 24 x 10. Il supporto deve essere dotato di base di fissaggio e fissato alla struttura a mezzo di viti e bulloni.

Il supporto deve essere eseguito in conformità ai disegni di progetto e rifinito con vernice a smalto poliuretana previo trattamento con una mano di vernice antiruggine al minio di piombo.

f) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

- Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la esecuzione dei fissaggi e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore.
- A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e dell'esecuzione delle giunzioni e delle sigillature. Eseguirà prove circa la tenuta delle tubazioni e di ciò redigerà apposito verbale.

g) Norme di misurazione

I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture di cui allo specifica voce nonché quelli di cui al presente Capitolato.

La valutazione dei condotti, pluviali e canali di gronda sarà effettuata in base alla loro lunghezza effettiva, misurata sull'asse on in base alla loro massa. La valutazione delle converse, dei compluvi, e delle scossaline sarà invece effettuata, ove non diversamente specificato, in base alla loro superficie in vista, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc..

ART. 117. GIUNTI DI DILATAZIONE

a) Descrizione delle lavorazioni

I giunti ed i coprigiunti di dilatazione da porre in opera devono essere funzionali alla compensazione, ai movimenti, agli assestamenti ed alle dilatazioni delle strutture.

I sistemi tecnologici di giunzione da adottare devono dare garanzia di corretto funzionamento e curabilità e devono essere scelti tenendo conto:

- della morfologia del supporto;
- della larghezza ed altezza del giunto;
- delle dilatazioni orizzontali positive/negative;
- cedimenti differenziali;
- sollecitazioni da carico verticale sia statico che dinamico;
- resistenza agli aggressivi chimici;
- impermeabilità;
- destinazione igienico/estetica.

La loro posa deve avvenire conformemente alle indicazioni dettate dalla casa produttrice.

I giunti non devono abbisognare di manutenzione e se dotati di guarnizioni, queste devono essere di facile sostituzione.

b) Specificazione delle prescrizioni

Giunti di dilatazione per pavimenti

I giunti di dilatazione per pavimenti devono essere del tipo adatti in ospedali, laboratori e ambienti simili, la loro larghezza ed altezza di montaggio è fissata dagli elaborati progettuali.

Il colore sarà a scelta della Direzione dei lavori.

La portata del giunto deve essere adatta a sostenere pesi di autovetture aventi carichi sulla ruota fino a 600 Kg ed autocarri di peso totale complessivo a 3000 Kg, con carico sulla ruota di 1000 kg.

Il giunto deve essere costituito da:

- profilo portante in alluminio con alette di ancoraggio perforate, per garantire un buon ancoraggio al fondo, di larghezza massima pari a mm 150, collegato agli altri per scorrimento delle parti l'una dentro l'altra, idoneo ad assorbire eventuali cedimenti;
- guarnizione elastica in neoprene, intercambiabile, installata in unico pezzo, con lato superiore liscio antibatterico e fisiologicamente sicuro, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da -30°C a +120°C, agli oli, ai grassi, ai detergenti con componenti acidi, alle sostanze bituminose, posato anche ad angolo.

Prima della posa in opera del profilo si dovrà procedere da ambo le parti del giunto alla formazione di un appoggio mediante la realizzazione di un cordolo di livellamento realizzato con malta antiritiro ed autolivellante di larghezza non inferiore a cm 10 e di altezza circa cm 5 e comunque tale affinché tra il piano del pavimento finito resti esattamente lo spessore del profilo.

Successivamente si deve procedere al fissaggio del profilo mediante viti e tasselli ad espansione da applicare nei fori delle alette curando che il fissaggio avvenga su entrambi i lati del profilo parallelamente ogni cm 30 e che esso sia disposto perfettamente in piano e rettilineo.

Si procederà per ultimo alla posa della guarnizione mediante l'uso di un rullo, facendo pressione su un lato per volta, avendo cura preventivamente che le guide destinate a ricevere la guarnizione siano libere da polvere oltre impurità e la posa di essa avvenga partendo da una estremità del profilo e procedendo occorrendo alla sua lubrificazione con una soluzione di acqua saponata per facilitarne l'installazione.

Giunto di dilatazione idoneo per pavimenti percorribili da carrelli elevatori leggeri

I giunti di dilatazione per pavimenti devono essere del tipo idoneo per pavimenti percorribili da veicoli con pneumatici, al passo fino ad un peso totale di 9 tonnellate, e carrelli elevatori leggeri, la loro larghezza ed altezza di montaggio è fissata dagli elaborati progettuali.

Il giunto con superficie antisdrucchiolo e priva di aperture deve essere costituito da un sistema ad incastro, combinato con una coppia di cerniere, che consente con la doppia articolazione l'assorbimento dei movimenti nelle tre direzioni nonché eventuali cedimenti.

Prima della posa in opera del profilo si dovrà procedere da ambo le parti del giunto alla formazione di un appoggio mediante la realizzazione di un cordolo di livellamento realizzato con malta additivata con resine epossidiche di larghezza non inferiore a cm 15 e di altezza circa cm 15 e comunque tale affinché tra il piano del pavimento finito resti esattamente lo spessore del profilo e la stesa di uno strato di resina epossidica fresca di idoneo spessore per la posa dei profili.

Successivamente si deve procedere al fissaggio del profilo mediante tasselli chimici, procedendo alla posa in opera provvisoria e la successiva rimozione di distanziali, e curando che il fissaggio avvenga su entrambi i lati del profilo parallelamente ogni cm 30 e che esso sia disposto perfettamente in piano e rettilineo.

Giunto di dilatazione per facciate con sistemi di rivestimento a cappotto

I giunti di dilatazione per facciate di rivestimento a cappotto devono essere del tipo idoneo, la loro larghezza ed altezza di montaggio è fissata dagli elaborati progettuali.

Il colore sarà a scelta della Direzione dei lavori.

Il giunto deve essere costituito da:

- profilo portante in alluminio con alette di ancoraggio perforate, idoneo ad assorbire eventuali cedimenti. di larghezza massima pari a mm 130,
- guarnizione elastica in neoprene resistente all'usura agli agenti atmosferici

Prima della posa in opera del profilo si dovrà verificare la regolarità della superficie di appoggio e procedere, in caso di irregolarità, su entrambi i lati del giunto alla applicazione di uno strato malta antiritiro ed autolivellante di larghezza non inferiore a mm 70 e di altezza tale affinché tra il piano del strato isolante finito resti esattamente lo spessore del profilo.

Il fissaggio del giunto alla parete deve avvenire con angolari in alluminio da porsi a distanza di circa cm 40, inserendo saldamente gli stessi nelle corrispondenti scanalature del profilo, non prima di aver regolato quest'ultimo all'altezza desiderata.

La superficie del profilo di alluminio, alla quale deve essere incollata la rete di armatura, deve avere da ambo i lati una doppia serie di piccoli fori utili per ottenere una buona unione del collante con lo strato isolante termico.

Durante la lavorazione di dovrà avere cura di proteggere la parte del profilo che rimane a vista mediante l'applicazione di nastro adesivo protettivo per evitarne il contatto con il collante o malte.

Gli angolari, che non devono essere soggetti a flessioni, devono essere saldamente fissati alla struttura avvenire mediante viti e tasselli ad espansione. Nella giunzione dei profili, al fine di garantire un collegamento a livello solito tra i singoli profili, si dovrà porre l'angolare di fissaggio a metà tra gli stessi

Il collegamento della guarnizione elastica nella zona di giunzione, si dovrà ottenere mediante l'innesto della parte superiore, nella parte corrispondente preparata nella guarnizione successiva.

Coprigiunti di dilatazione per pareti e soffitti

I coprigiunti di dilatazione per pareti e soffitti da installare a lavori finiti devono essere realizzati con profili in duralluminio di larghezza idonea a garantire la copertura dei giunti; la larghezza del giunto è fissata dagli elaborati progettuali.

Prima della posa in opera del profilo si deve verificare la regolarità della superficie di appoggio e procedere, in caso di irregolarità, alla sua regolarizzazione.

Il fissaggio dei profili deve avvenire con clips in acciaio inox che devono essere inserite nella scanalatura del profilo tramite una leggera compressione della propria base e disposte a distanza uguale l'una dall'altra.

I profili devono essere collegati utilizzando apposito allineatore.

Giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti, da installare sotto intonaco, a tenuta all'aria ed all'acqua.

I giunti di dilatazione per facciate, pareti, soffitti devono essere del tipo adatti in ospedali, laboratori e ambienti simili, la loro larghezza ed altezza di montaggio è fissata dagli elaborati progettuali.

Il colore sarà a scelta della Direzione dei lavori.

Il giunto deve essere costituito da:

- profilo portante in alluminio con alette di ancoraggio perforate, per garantire un buon ancoraggio all'intonaco, di larghezza massima pari a mm 140, collegato agli altri per scorrimento delle parti l'una dentro l'altra, idoneo ad assorbire eventuali cedimenti;
- guarnizione elastica, intercambiabile, installata in unico resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da -30°C a +120°C,

Prima della posa in opera del profilo si dovrà verificare la regolarità della superficie di appoggio e procedere, in caso di irregolarità, su entrambi i lati del giunto alla applicazione di uno strato malta antiritiro ed autolivellante di larghezza non inferiore a mm 70 e di altezza tale affinché tra il piano del strato isolante finito resti esattamente lo spessore del profilo.

Successivamente si deve procedere al fissaggio del profilo mediante viti e tasselli ad espansione da applicare nei fori delle alette curando che il fissaggio avvenga su entrambi i lati del profilo parallelamente ogni cm 30 e che esso sia disposto perfettamente in piano e rettilineo.

Qualora la guarnizione ha una lunghezza superiore agli 8 m si deve procedere al suo fissaggio nella parte superiore onde evitare la scivolamento verso il basso.

Giunto di tenuta resistente al fuoco REI 120

Barriera tagliafuoco per giunti di dilatazione orizzontali e verticali, per luci di lavoro da mm 200-400, costituita da un sistema di nappe in fibre ceramiche, interne ed esterne, mantenute in sede da apposite clip tipo FIXONAP d'acciaio inossidabile e separate da una lama d'aria (tipo BAF 18/11 COUVRANEUF), ovvero in pannelli accostabili di materiale resistente.

Il sistema dovrà garantire una resistenza al fuoco di 120 minuti ed essere munito di certificato di prova per il tipo di installazione previsto.

L'applicazione dovrà essere eseguita secondo le direttive che saranno impartite dal fabbricante, che dovrà certificarne la qualità e la durata.

Le prescrizioni capitolari costituiscono dettaglio ed integrazione delle voci di elenco prezzi.

Giunto di tenuta per copertura

In copertura si procederà in corrispondenza dei giunti alla posa in opera di un giunto di tenuta in pvc morbido speciale inalterabile al bitume a caldo, alle condizioni atmosferiche ed all'invecchiamento, resistente al bitume secondo norme DIN 16397, dotato di ali larghe 150 mm, rigate da ambo le parti.

Prima dell'installazione si dovrà procedere alla preparazione della superficie di contatto secondo le prescrizioni impartite dalla ditta produttrice.

L'installazione avverrà con guaina bituminosa o PVC procedendo nel rigoroso rispetto delle istruzioni per il montaggio dettate dalla ditta produttrice.

Le prescrizioni capitolari costituiscono dettaglio ed integrazione delle voci di elenco prezzi.

c) Requisiti per materiali e componenti

Prescrizioni comuni

La posa avverrà dopo un'accurata pulizia e preparazione del supporto e sarà scrupolosamente eseguita con le modalità ed l'utilizzo di materiali ed accessori indicati e/o forniti dalla casa produttrice.

Modalità di prova, controllo, collaudo

La Direzione dei lavori dovrà preliminarmente approvare la campionatura dei materiali che saranno sottoposte alla sua accettazione dall'impresa, verificandone la corrispondenza con le voci di elenco prezzi e le più dettagliate specifiche capitolari.

La Direzione dei lavori, ai fini dell'accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate negli elaborati progettuali.

Procederà inoltre a verificare che le tecniche di posa siano effettivamente corrispondenti a quelle prescritte, verificando che a possa ultimata il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento. Con particolare attenzione sarà verificato la giunzione e/o la connessione degli elementi fra loro quando devono formare un elemento continuo.

Con semplici ed idonei metodi di cantiere si dovrà poi procedere a verificare la resistenza meccanica e di tenuta, nonché la planarità, la continuità, l'interconnessione e compatibilità con le altre parti dell'edificio e con le opere di finitura e completamento

d) Norme di misurazione

I giunti saranno valutati in base alla loro lunghezza effettiva, misurata sull'asse. Non si terrà conto di giunzioni, sovrapposizioni ecc..

ART. 118. OPERE DA PITTORE

a) Generalità

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;

- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

b) Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate al capo precedente ed a quanto più in particolare specificato nell'Elenco Prezzi o prescritto dalla Direzione Lavori. Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici" di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime, con modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

c) Colori - Campionatura - Mani di verniciatura

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.

Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio. In caso di contestazione, qualora l'impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

d) Preparazione dei prodotti

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsto alla voce "Pot-life".

e) Umidità ed alcalinità delle superfici

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso); per il legno il 15% (riferito a legno secco).

Dovrà accertarsi ancora che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

f) Protezioni e precauzioni

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con U.R. superiore all'85% (per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C ed U.R. superiore all'80% (per pitture bicomponenti a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa tra 5° e 50°C.

L'applicazione dei prodotti verniciati non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempi piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, delle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degradazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zocolature, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetteria, frutti, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

g) Obblighi e responsabilità dell'appaltatore

La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spesa dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

L'Appaltatore dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

h) Disposizioni legislative

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui alle Leggi 19 luglio 1961, n. 706 e 5 marzo 1963, n. 245.

i) Tinteggiatura lavabile

Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche
- b) a base di resine acriliche

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

a) pittura oleosa opaca

b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;

c) pitture uretaniche

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

j) Resine sintetiche

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante + solvente), essere inodore, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg 1,2/m². posta in opera secondo i modi seguenti:

a) pennellata o rullata granulata per esterni;

b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm per esterni.

k) Verniciatura CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola, mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

l) Verniciature su metalli

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dati dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Convertitore di ruggine

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spray salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

Vernice antiruggine

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr/m²./mm/giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;

-verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

Resine epossidiche

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg./m² 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

Smalto oleosintetico

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso.

Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, etc.

Verniciatura con smalto oleosintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine.

I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

m) Caratteristiche specifiche delle pitture o verniciature

Fissativo

Sarà applicato a pennello, su superfici verticali od orizzontali, un impregnante (fissativo) a base di resine acriliche in dispersione acquosa, diluito in rapporto di 1 a 4.

Prima della sua applicazione si dovrà procedere all'idonea preparazione della superficie, mediante, ove necessario, ripulitura, riprese con gesso, eliminazione delle incoerenze presenti mediante scartavetratura, ed ogni altra lavorazione per dare superfici piane e lisce e preparate secondo le prescrizioni della azienda produttrice delle pitture.

Tinteggiatura di ambulatori medici, sale operatorie e simili.

La tinteggiatura di ambulatori medici, sale operatorie, locali per la produzione e lo stoccaggio di prodotti alimentari e simili sarà eseguita con pittura bicomponente all'acqua a base di resine epossidiche resistente all'acqua, al vapore acqueo, agli acidi, alcali diluiti ed agli oli, agli urti ed alle abrasioni, inodore e lavabile, che dovrà essere data in opera a due mani, su superficie orizzontale o verticale, rette o curve, e potrà essere stesa a pennello o rullo, in colori a scelta della Direzione dei lavori.

Tinteggiatura di superfici interne,

La tinteggiatura di ambienti intonacati a civile o lisciate a gesso sarà realizzata con idropittura lavabile a base di resine acetoviniliche in dispersione acquosa e di pigmenti selezionati, avente aspetto semiopaco, ed ottime caratteristiche di copertura e bianchezza ed elevata lavabilità.

Essa deve essere applicata, in tinta unica di colore a scelta della Direzione dei lavori, su superficie verticali od orizzontali, a due mani diluite con acqua al 30%, a pennello, o a rullo o a spruzzo (airless), fino a coprire in modo uniforme l'intera superficie, su fondi già preparati.

Verniciatura di opere in ferro

Le superficie metalliche di cancellate, ringhiere, parapetti e simili, sarà rifinita con l'applicazione a due mani a coprire di smalto epossidico, previa applicazione di una mano di pittura antiruggine, ove non diversamente trattati e previa la pulizia delle superficie.

Lo smalto dovrà a secondo il loco di applicazione idoneo per applicazioni su manufatti collocati all'esterno o all'interno degli edifici.

Finitura pareti a cemento a vista

Le pareti con finitura a cemento a vista, dove previsto, saranno rifiniti con verniciatura idrorepellente a base di siliconi, e ciò sempre dopo aver eseguito l'idonea preparazione della superficie.

Verniciatura idrorepellente

Sulle superficie in calcestruzzo che dovranno temporaneamente essere esposte agli agenti atmosferici si eseguirà un trattamento protettivo, a due riprese, pellicolare ad alto spessore, realizzato mediante la stesa a pennello o a spruzzo di una ripresa di fondo a base di resine poliamicidiche in solvente e successivo rivestimento protettivo ed impermeabilizzante a base di elastomeri poliuretanic.

n) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di pittore:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita allo strato realizzato.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Verificherà la completezza dei lavori, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

o) Norme di misurazione

I prezzi di Elenco relativi ai lavori da pittore compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato. La valutazione delle opere verrà effettuata come di seguito.

Tinteggiature e Pitturazione di pareti

Negli ambienti interni la valutazione delle tinteggiature e pitturazione sia di pareti che di soffitti, verrà effettuata secondo le norme degli intonaci interni.

Negli esterni, per la valutazione delle pareti tinteggiate o pitturate non si terrà conto dei risalti, delle grossezze di ogni specie, delle decorazioni dei vani, delle sporgenze delle cornici, ecc.; in compenso, non verranno detratti i vani di porte, finestre, e simili, di qualunque superficie. Le fiancate, quinte, velette, soffitti di balconi e di corpi aggettanti o delle parti incassate, ecc. verranno valutati secondo le norme degli intonaci esterni di cui al precedente punto.

Verniciatura di opere metalliche

La verniciatura delle opere metalliche semplici e senza ornati (quali opere e finestre grandi a vetrata, lucernari, serrande avvolgibili a maglia, e simili), effettuata nelle due parti, verrà valutata, se non diversamente compensata, per tre quarti della superficie apparente del minimo rettangolo circoscritto e, per le eventuali parti piene, due volte la loro superficie, senza includere nella misura le parti sporgenti come staffe, sostegni, grappe, nottole, braccialetti e simili, la cui verniciatura si intende compensata con la valutazione di cui sopra.

Per le opere metalliche semplici e senza ornati, quali inferriate, cancellate, ringhiere, cancelli anche ridicibili, infissi, reti e simili, verniciate nelle due parti, verranno valutate le loro superfici effettive per una sola volta. Per quelle con ornamenti, nonché per le lamiera stirate, le reti con maglie di lato medio non superiore a 5 cm, verniciate nelle due parti, si procederà alla loro valutazione computando una volta e mezzo la superficie misurata come sopra.

Per le lamiera ondulate, le serrande ad elementi di lamiera e simili, verniciati nelle due parti, verrà valutata tre volte la loro superficie misurata come sopra, restando così compensato anche lo sviluppo, la parte non in vista e gli accessori. Per i corpi scaldati le verniciature verranno valutate computando una volta e mezzo la superficie radiante nominale, intendendosi con questo compensato ogni altro onere.

ART. 119. OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI

a) Generalità

Forme, dimensioni e caratteristiche

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno corrispondere, nei limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni prescritte ed essere lavorate secondo le indicazioni del presente Capitolato e di quelle che fornirà la Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta e rispondere ai requisiti indicati al precedente capo.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, qualora non disposto e nei limiti del presente articolo, le misure dei vari elementi di ogni opera, 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 potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione ed ai quali lo stesso sarà tenuto ad uniformarsi.

Le lastre di rivestimento o di pavimentazione dovranno essere accostate in maniera da evitare contrasti di colore o di venatura, tenendo conto delle caratteristiche del materiale impiegato e delle particolari disposizioni della Direzione.

Tolleranze

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, conci o manufatti in genere, è ammessa una tolleranza non superiore al $\pm 0,5\%$; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di $+ 0,5/-1$ mm per le dimensioni lineari e del $\pm 5\%$ per lo spessore. Tolleranze più ristrette potranno comunque essere disposte in progetto o prescritte dalla Direzione.

Campioni e modelli

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà predisporre, a propria cura e spese, i campioni dei vari marmi e pietre, lavorati secondo prescrizioni, sottoponendoli all'esame della Direzione Lavori; tali campioni, se accettati, verranno debitamente contrassegnati e conservati, come termini di riferimento e confronto, negli uffici della Direzione od in locali appositamente assegnati.

Controlli e corrispondenze

L'Appaltatore è tenuto a rilevare e controllare che ogni elemento o manufatto ordinato e da collocare corrisponda alle strutture rustiche di destinazione, segnalando tempestivamente all'esame della Direzione Lavori eventuali divergenze od ostacoli. In difetto, resteranno a carico dello stesso ogni spesa ed intervento derivanti da non esatte corrispondenze o da collocazioni non perfettamente calibrate.

Protezione dei manufatti

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, eventuale magazzinaggio e quindi collocamento in sito e fino al collaudo, rotture, scheggiature, rigature, abrasioni, macchie e danni di ogni genere ai marmi ed alle pietre.

Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, zoccolotti, pavimenti, ed in genere di tutte quelle parti che, avendo già ricevuto la lavorazione di finitura, potrebbero restare comunque danneggiate dai successivi lavori di cantiere. L'Appaltatore resterà di conseguenza obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato ricorrendo se necessario, ed a giudizio insindacabile della Direzione, anche alla sostituzione dei pezzi danneggiati ed a tutti i conseguenti ripristini.

Posa in opera dei manufatti

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra alle strutture di supporto si adopereranno grappe, perni, staffe, sbarre, ecc. in ottone ricotto, rame, bronzo, acciaio inossidabile, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, previo benestare della Direzione Lavori. Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature, di forma adatta, a mezzo di piombo fuso battuto a mazzuolo o di malte epossidiche e saranno murati sui supporti con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e di relativi supporti dovranno essere accuratamente riempiti con malta idraulica, mezzana o fina, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio ed il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., dove i pezzi risultano sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in particolare: in tal caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa delle murature o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno impartite dalla Direzione e senza che l'Appaltatore abbia a pretendere speciali compensi.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione stabilita dai disegni od indicata dalla Direzione Lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti e perfetto combaciamento, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, secondo disposizione. Nei rivestimenti delle zone di spigolo, le lastre incontratesi ad angolo dovranno essere resi solidali tra loro mediante idonee piastre o squadrette in metallo inossidabile, fissate a scomparsa con adeguati adesivi; negli spigoli sarà comunque vietato il taglio a 45° dei bordi delle lastre.

b) Marmi e pietre naturali - Pietra da taglio

Marmi e pietre naturali

Le opere in marmo dovranno presentare piani con giunzioni senza risalti, a perfetta continuità; le parti a vista, se non diversamente disposto, dovranno essere levigate e lucidate.

I marmi colorati dovranno presentare, in tutti i pezzi, le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto e sarà lavorata e posta in opera secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione ed in conformità di quanto stabilito nel presente Capitolato.

Pietre artificiali

Le pietre artificiali, ad imitazione delle naturali, saranno costituite da conglomerato cementizio, sabbia silicea, ghiaio scelto a graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato poi entro apposite casseforme e sottoposto di norma a vibrocompressione.

Il nucleo dei manufatti sarà dosato con non meno di 350 kg di cemento 325 per ogni m³ di impasto e con non meno di 400 kg quando si tratti di elementi sottili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto notevolmente più ricco, formato con cemento bianco, graniglia di marmo, ossidi coloranti e polvere della pietra da imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, o sabbiature, in modo da presentare struttura identica, per grana, tinta e lavorazione, alle pietre naturali da imitare.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Le sostanze coloranti dovranno risultare assolutamente inerti nei riguardi dei cementi e resistenti alla luce. La posa in opera avverrà come specificato allo specifico punto.

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formato da rinzaffo ed arricciatura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per la formazione di cornici, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per una perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate. Le facce viste saranno poi lavorate come per le pietre gettate fuori in opera.

c) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori potrà disporre prove su singoli materiali, come sui componenti, secondo le specifiche normative

d) Norme di misurazione

I prezzi in Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri generali e particolari previsti dallo specifico articolo del presente Capitolato. I prezzi compensano, altresì, se non diversamente prescritto, la lavorazione delle facce viste, gli incassi, le stradellature, la lavorazione degli spigoli, i tagli in sagoma e quant'altro specificatamente previsto; compensano ancora gli ancoraggi meccanici, le imbottiture ed inoltre l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme di posa si intende compreso nei prezzi. Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera, escluse solo le prestazioni dello scalpellino e del marmista per i ritocchi ai pezzi da montarsi, solo quando le pietre o i marmi non fossero forniti dall'Appaltatore stesso.

I prezzi elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Il prezzo previsto per la posa dei marmi e pietre, anche se la fornitura è affidata all'Appaltatore, comprende altresì l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti all'Appaltatore dalla stazione appaltante, con ogni inerente gravame per spostamento di ponteggi e di apparecchi di sollevamento.

ART. 120. INFISSI E PANNELLATURE

a) Infissi in alluminio

Gli infissi in profilato di alluminio elettrocolore o preverniciato avranno le seguenti caratteristiche tecnico-costruttive:

- controtelaio in acciaio zincato;
- struttura formata da profilati estrusi, sezione minima mm 50, spessore mm 1,5, in lega primaria alluminio-magnesio-silicio UNI 3569/66 allo stato bonificato di tipo adatto alla ossidazione anodica; a giunto aperto con guarnizioni rigide su anta e flessibili su telaio; tutte le parti in lega leggera dovranno essere accuratamente preverniciate, garantite all'esposizione atmosferica industriale o marina, non inferiore a 21 micron di spessore secondo le norme UNI;
- sigillanti di tipo siliconico o poliuretano in tutte le giunture di accoppiamento dei profilati tanto all'esterno quanto all'interno;
- l'isolamento tra il controtelaio ed il profilato di alluminio dovrà essere garantito da una doppia fettuccia isolante tipo "KEMISTRIP" posta sulle battute, esterna e interna.

L'infisso potrà avere indifferentemente apertura ad una o più ante a vento ovvero anche a vasistas.

La pannellatura potrà anche essere realizzata con lamelle orizzontali fisse inclinate a 45°, dello stesso tipo di alluminio, con retrostante rete di protezione antinsetto con telaietto di tenuta.

L'infisso sottoposto a collaudo dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- permeabilità all'aria A3
- tenuta all'acqua E4
- resistenza al vento V2.

b) Infissi in alluminio a taglio termico

Infissi esterni a taglio termico in alluminio preverniciato avranno le seguenti caratteristiche tecnico-costruttive:

- controtelaio in acciaio zincato;
- struttura formata da profilati estrusi, sezione minima mm 55, spessore mm 1,5, in lega primaria alluminio-magnesio-silicio UNI 3569/66 allo stato bonificato di tipo adatto alla ossidazione anodica, e composta da profilo esterno e profilo interno uniti mediante blocchetti ad alto potere isolante in speciale poliammide rinforzato con fibre di vetro ad alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche ed al calore; sistema di battuta a precamera con guarnizioni centrali, rigide su anta e flessibili su telaio; tutte le parti in lega leggera dovranno essere accuratamente preverniciate, garantite all'esposizione atmosferica industriale o marina, non inferiore a 21 micron di spessore secondo le norme UNI;
- sigillanti di tipo siliconico o poliuretano in tutte le giunture di accoppiamento dei profilati tanto all'esterno quanto all'interno;
- l'isolamento tra il controtelaio ed il profilato di alluminio dovrà essere garantito da una doppia fettuccia isolante tipo "KEMISTRIP" posta sulle battute, esterna e interna.

L'infisso potrà avere indifferentemente apertura ad una o più ante a vento ovvero anche a vasistas. Potranno essere richiesti profilati curvati per pareti curve o per porte girevoli.

L'infisso sottoposto a collaudo dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- permeabilità all'aria A3
- tenuta all'acqua E4
- resistenza al vento V2.

c) Infissi in alluminio e pvc

L'Infisso verrà realizzato con accoppiamento di PVC duro modificato all'interno e alluminio preverniciato all'esterno.

La parte interna in PVC dovrà essere resistente agli urti in conformità delle direttive RAL, con superficie goffrata, di sezione non inferiore a mm 70, spessore mm 1,5, a giunto aperto, con alloggiamento per vetrocamera.

L'anta esterna in alluminio preverniciato, della stessa tipologia descritta per gli infissi interamente in alluminio, dovrà essere applicata con terzo vetro e con interposta veneziana comandata dall'interno.

L'infisso dovrà avere apertura a vento ad una o due ante, e dovrà essere dato in opera comprese ferramenta di prima qualità protetta contro la corrosione, manigliera, guarnizioni in EPDM.

L'infisso dovrà avere elevato isolamento acustico (37 dB) ed elevato isolamento termico (1,2 W/m²K).

Dovrà essere prodotta la Certificazione RAL e la ditta produttrice dovrà avere la Certificazione ISO 9001.

I colori dovranno essere a scelta dalla D.L. in fase di lavori.

d) Porta interna in alluminio e laminato plastico

Porta interna costituita da:

- controtelaio in acciaio o in legno del tipo a murare od avvitare;
- stipite ad imbotte telescopico adatto per pareti di spessore variabile da cm 10 a cm 25, realizzato in profilato di alluminio di spessore mm 15/10 opportunamente sagomato, con una o due battute per l'alloggiamento della guarnizione di battuta perimetrale, in due distinti telai, interno/esterno, entrambi assemblati e fissati alla parete con robusti morsetti a molla. Rifinito superficialmente con verniciatura a polveri in colore RAL, a scelta della Direzione dei lavori, spessore minimo di 55 micron;
- anta apribile, dello spessore di mm 43-45 circa, costituita da intelaiatura perimetrale in profilato di alluminio di spessore mm 15/10, opportunamente sagomato e rifinito con verniciatura a polveri in colore RAL, a scelta della Direzione dei lavori, spessore minimo di 55 micron, con rinforzi per cerniere e serratura. Il pannello sarà tamburato con MDF in foglio da mm 3,5, rivestito con lastra di laminato plastico da 0,9 mm, di colore e finitura, melamminico o PVC, a scelta della Direzione dei lavori. Struttura interna dell'anta con interposto polistirolo calibrato da 30 Kg/m³;
- tre cerniere in alluminio preverniciato regolabili, per ogni anta, dimensionate in funzione della larghezza dell'infisso, a perno sfilabile, bronzine antifrizione e possibilità di regolazione tridimensionale;
- serratura, comunque apribile, con cilindro di sicurezza in ottone nichelato tipo antistrappo, con lunghezza a filo delle bocchette, completo di tre chiavi, con scrocco e catenaccio a più mandate, incontro in acciaio inox. Con chiusura libero-occupato, al posto del cilindro, nei bagni.
- maniglia antipanico a leva in acciaio rivestito in resina, a sagoma ricurva con rosette e bocchette tonde;
- catenaccioli a leva incassati a filo del pannello per le due ante.

L'apertura potrà essere ad uno o due ante battenti, con o senza sopraluca.

e) Porta interna scorrevole in alluminio

Sarà realizzato in profilati estrusi in lega di alluminio a forma stondata antinfortunistica con le seguenti caratteristiche:

- sezione non inferiore a mm 50
- finitura superficiale realizzata con trattamento di elettrocolorazione anodica.

- in unica specchiatura scorrevole, apribile automaticamente
- la luce netta di passaggio non dovrà essere inferiore a mm 1200.
- Binario di alluminio estruso, profilo adattatore per ante con sospensione e cassonetto ispezionabile in lamiera preverniciata spessore 12/10 e altezza mm 220 circa;
- Meccanismo di apertura automatica composto da 1 motoriduttore, 1 trasformatore, alimentatore, 1 micro ordinatore, 1 selettore di funzione standard (BDE), 1 coppia di fotocellule di sicurezza, 2 radar volumetrici di impulso, 1 batteria di soccorso, 1 bloccaggio con elettroserratura azionabile dal selettore e accessori di scorrimento.

f) Pannellatura prefabbricata in alluminio

Pannellatura prefabbricata composta con:

- struttura in alluminio elettrocolore o preverniciato di sezione non inferiore a mm 62;
- pannello chiuso a sandwich di laminato plastico sui due lati e poliuretano, di spessore non inferiore a mm 25, posto fino all'altezza di m 1,80;
- vetrocamera 4-9-4 da m 1,80 fino a controsoffitto.

La pannellatura dovrà essere completa di ogni possibile apertura richiesta, con porta realizzata con gli stessi materiali dei pannelli ma chiusa con vetro opaco.

Sono comprese le guarnizioni per vetri, i pannelli e battenti porte, la manigliera

A seconda delle dimensioni della pannellatura sarà onere dell'impresa verificare e fornire ogni eventuale struttura di rinforzo si rendesse necessaria per la tenuta statica della pannellatura.

g) Pannellatura prefabbricata in acciaio e agglomerato ligneo melamminico

La parete divisoria modulare prefabbricata sarà costituita da:

- struttura portante composta da montanti verticali di sezione minima mm 70x55, in acciaio zincato spessore minimo mm 1;
- tamponamento cieco realizzato con doppia pannellatura in agglomerato ligneo melamminico ed antigraffio spessore minimo mm 15;

Il modulo finito dovrà avere uno spessore minimo di mm 10, larghezza mm 1.000 circa ed altezza variabile.

Il modulo vetrato dovrà essere fornito con vetri antinfortunistica dello spessore minimo mm 6/7.

Il modulo porta dovrà essere costituito da pannello tamburato dello spessore minimo mm 40 bordato in ABS, spessore 1,5 mm, rivestito in laminato, dei colori a scelta della D.L. Il telaio dovrà essere in alluminio estruso che a sua volta dovrà essere fissato alla struttura mediante ausilio di viti autofilettanti.

h) Infissi speciali

Porta anti-X

Porta anti-X per la protezione contro le radiazioni ionizzanti costruita in tamburato di legno duro con interposta anima di piombo di prima fusione (titolo 99,9%), dello spessore fino a mm 3, incollati con uno speciale procedimento e pressati a caldo fino ad ottenere corpo unico tra piombo e legno, il tutto rivestito in laminato plastico da ambo le parti.

Dovrà essere completa di:

- controtelaio in legno;
- telaio fisso con anima di piombo;
- cornici interne con anima di piombo;
- maniglia con serratura a scrocco e di sicurezza
- cerniere con cuscinetti a sfera.

Finestra anti-X

Finestra di visualizzazione per sala comandi RX così composta:

- cornice in legno duro con interposta anima di piombo di prima fusione, titolo 99,9%, calibrata e spazzolata, incollati con uno speciale procedimento e pressato a caldo fino ad ottenere corpo unico tra piombo e legno.
- pannello in cristallo speciale, per la protezione contro le radiazioni ionizzanti, al piombo spessore mm 2,1 e di spessore complessivo mm 7/8,5.

Le dimensioni dovranno essere non inferiori a cm 110/120 x 80.

Pannelli autoportanti anti-X

Pannelli autoportanti per cabine comando o tramezzature realizzati in tamburato di legno duro con interposta lamina di piombo, titolo 99,9% calibrato e spazzolato, di spessore fino a mm 3, e rivestimento sui due lati in laminato plastico, con struttura portante in legno duro.

Le eventuali porte, a battente o scorrevoli, o visive, di qualsiasi formato e altezza, dovranno avere le caratteristiche dei paragrafi precedenti.

Porta schermante per sala RMN

Porta schermante per sala RMN così composta:

- telaio con soglia in acciaio amagnetico;
- anta in alluminio schermato;
- cerniere in alluminio satinato;
- finger (EMI/RFI);
- verniciatura a polveri epossidiche di colore a scelta della D.L.

La porta dovrà avere apertura netta non inferiore a 1.300x2.200 mm.

Finestra schermante per sala RMN

Finestra schermante per sala RMN così composta:

- telaio con soglia in acciaio amagnetico;
- finestra in alluminio schermato;
- vetro animato con griglia di rame a maglia quadrata di dimensioni tali da creare la continuità della gabbia di Faraday;
- verniciatura a polveri epossidiche di colore a scelta della D.L.

La finestra dovrà avere dimensioni non inferiori a mm 1.600x800

i) Partizioni in laminato HPL

Le pareti in laminato HPL avranno spessore 14 mm, certificato in classe 1, finitura cera "antigraffio" kraft, bordi smussati ed angoli arrotondati, fissaggio delle pareti tramite flange in alluminio anodizzato lega T 60/60, fissaggio a pavimento tramite piedino realizzato con barra di alluminio anodizzato Ø 30 con profilo pieno, viti M12 e flangia di fissaggio a terra in acciaio inox AISI 304 e borchia di copertura in nylon 6.

Il collegamento superiore sarà realizzato mediante barra in alluminio anodizzato e fissaggi della stessa in acciaio inox.

Le porte in laminato HPL spessore 14 mm come sopra, saranno dotate di guarnizioni di battuta in PVC morbido; cerniera in alluminio anodizzato (n. 3 per porta) con accostamento di chiusura automatico (molla di richiamo), serratura con placche e chiavistello in acciaio inox, maniglia di chiusura in alluminio massiccio anodizzato, dispositivo libero occupato e apertura d'emergenza.

L'altezza totale standard delle pareti da terra sarà 2.250 mm compresa luce inferiore di 150 mm; la viteria per il fissaggio della struttura sarà in acciaio inox

Caratteristiche del laminato HPL

Definizione

Secondo la normativa europea UNI EN 438 si definiscono laminati decorativi ad alta pressione (HPL) laminati costituiti da strati di materiale fibroso (per esempio carta) impregnati di resine termoindurenti, legati per mezzo del calore ad una pressione non minore di 7 Mpa, con una o entrambe le superfici esterne caratterizzate da colori o disegni decorativi.

I laminati decorativi ad alta pressione (HPL), come definiti dalla suddetta norma, sono costituiti da strati interni impregnati di resine fenoliche e/o aminoplastiche e da uno o più strati superficiali di resine aminoplastiche (principalmente resine melaminiche).

Caratteristiche

Le caratteristiche salienti sono:

Alta resistenza al graffio

Alta resistenza all'abrasione

Alta resistenza all'urto

Ottima resistenza all'umidità

Buona resistenza all'acqua

Buona resistenza al vapore

Ottima resistenza alle alte temperature

Buona resistenza agli agenti chimici

Facilità di pulizia

Buona stabilità dimensionale

Ottimo comportamento al fuoco con basso sviluppo di fumi

Particolari proprietà di antistaticità

Comportamento al fuoco

I laminati HPL sono in CLASSE 1

a) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

Dovrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante acquisizione di idonee campionature e visione di idonea documentazione tecnica.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai.

A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza delle lavorazioni. Eseguirà prove le cui modalità esecutive devono fare riferimento alle specifiche norme UNI.

Avrà cura di raccogliere le schede tecniche dei materiali impiegati e relative certificazioni.

j) Norme di misurazione

Gli infissi in legno con telaio fisso murato a parte, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tenere conto degli

zampini di incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente.

Gli infissi in legno a controtelaio, come porte, finestre, vetrate e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei controtelai, senza tenere conto degli zampini di incassare negli stipiti.

Le persiane avvolgibili si computeranno aumentando la relativa luce netta di cm. 5 in larghezza e cm. 20 in altezza; le mostre e contromostre saranno misurate linearmente lungo la linea di massimo sviluppo, ed infine i controportelli e rivestimenti saranno anch'essi misurati su una sola faccia, nell'intera superficie vista.

Gli infissi in alluminio, PVC, ferro, siano essi con telaio fisso murato a parte o a controtelaio, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno della parte visibile, senza tenere conto degli zampini di incassare negli stipiti.

Gli infissi ad imbotte si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dell'imbotte stessa, senza tenere conto degli zampini di incassare negli stipiti.

Tutti gli infissi dovranno essere provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, pomoli, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento.

Gli infissi in legno dovranno essere trattati con una mano di olio di lino cotto, quando non siano altrimenti lucidati o verniciati. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

Gli infissi in ferro dovranno essere trattati con una mano di antiruggine al minio di piombo, quando non siano altrimenti previsti verniciati. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione, la posa in opera, sempre quando non sia pagata a parte, e la manutenzione per garantirne il perfetto funzionamento sino al collaudo finale.

ART. 121. SERRAMENTI ED ACCESSORI PER LA PREVENZIONE INCENDI

b) Generalità

Nei locali o parti di edificio sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati. A completamento, infatti, dell'impianto antincendio dovranno essere previste una serie di opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere.

c) Porte antincendio o tagliafuoco

Nozioni generali

Le porte tagliafuoco devono avere caratteristiche conformi a quelle fissate dalla norma UNI CNVVF CCI - UNI U 39.00.057 del 06 maggio 1989 - UNI 9723 e certificate secondo il programma previsto dalla norma ISO 834.

La norma UNI 9723 stabilisce le modalità di prova di resistenza al fuoco ed i relativi criteri di classificazione di elemento mobili o fissi di chiusura delle aperture di compartimentazione e viene applicata anche su porte ad una o più ante con movimento rotatorio su asse verticale.

La porta in prova deve essere completa in ogni sua parte e di ogni accessorio così come utilizzato nella pratica. Compreso eventuali superfici di chiusura aggiuntive.

La porta deve essere provata in vera grandezza oppure nella massima grandezza di 2600 x 2700 mm

L'estensioni dimensionali ammesse verso l'alto sono:

- per porte provate con dimensioni minori di 2.600 x 2.700 mm + 15% in larghezza + 10% in altezza;

- per porte provate con dimensioni minime di 2.600 x 2.700 nessun limite.

L'estensioni dimensionali ammesse verso il basso sono:

- in larghezza fino ad un minimo di 500 mm per ante principali e 300 mm per ante secondarie, pannelli ecc.;
- in altezza fino ad un minimo di 1.750 mm per ante e pannelli e 300 mm per pannelli sopraluci.

Non sono consentite dimensioni minori se non certificate con apposita prova.

La posa in opera della porta in prova deve essere rappresentativa del suo uso pratico compreso il numero, la distribuzione e le caratteristiche degli organi di collegamento tra parete e porta.

La porta deve essere sottoposta alle seguenti verifiche:

- verifica di tutti i dettagli costruttivi, da documentare con disegni;
- previa prova di invecchiamento con 5000 cicli di sbattimento con un contrappeso di 50 N per ogni m² di superficie;
- prova dell'autochiusura simulando l'azione del sistema di autochiusura a partire dalle condizioni di massima apertura;
- prova dell'integrità (stabilità) e tenuta con batuffolo di cotone;
- prova di tenuta termica su anta, telaio, eventuali rinforzi e altre superfici.

La resistenza della porta deve essere espressa come una funzione del tempo in minuti durante il quale conserva:

- stabilità e tenuta "R E";
- isolamento "I".

pertanto, la classe di una porta deve essere indicata con i simboli REI seguiti dal tempo durante il quale sono soddisfatti i corrispondenti requisiti stabilità-tenuta ed isolamento termico.

A prova eseguita deve essere emesso un certificato di prova.

Tutte le porte ed elementi di chiusura classificati resistenti al fuoco a seguito delle prove su campioni, devono essere contrassegnati su targhetta inamovibile dai seguenti elementi di riferimento:

- nome del produttore
- anno di fabbricazione
- nominativo dell'ente di certificazione
- numero del certificato di prova
- classe/i di resistenza al fuoco
- numero distintivo progressivo con riferimento annuale

Posa in opera

Il montaggio delle porte tagliafuoco e dei componenti accessori dovrà essere eseguito nel rigoroso rispetto dell'indicazioni fornite dalle ditte produttrici

d) Caratteristiche costruttive di serramenti ed accessori antincendio

Porta antincendio REI 60 120 ad un battente

La porta antincendio REI 60 o 120, ad un battente, con o senza sopraluca cieco, deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723, ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

- telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile;
- battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta;
- guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestro perimetrale e nel lato inferiore dell'anta o lato cerniere, centrale e inferiore dell'anta;
- isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idrofuga, neutra ed ad

altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;

- cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;
- rostri di sicurezza o tenuta, tre, sul lato cerniere;
- serratura antincendio ad uno o tre punti di chiusura, secondo le dimensioni dell'infisso, in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale. La sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanico;
- maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent.

La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoindurente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.

La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

Porta antincendio REI 60 o 120 a due battenti

La porta antincendio REI 60 a due battenti, con o senza sopra luce cieco, deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723, ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

- telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile;
- battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta;
- guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestro perimetrale e nel lato inferiore dell'anta o lato cerniere, centrale e inferiore dell'anta;
- isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idrofuga, neutra ed ad altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;
- cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;
- rostro di sicurezza sul lato cerniere;
- serratura antincendio a tre punti di chiusura in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale;
- la sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanico;
- serratura per chiusura automatica alto/basso seconda anta;
- maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent da applicare sull'anta principale;
- selettore di chiusura ante per garantire le giuste sequenze di chiusura.

La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoindurente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.

La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

Maniglione antipanico

Il maniglione deve essere montato su porte già predisposte nel rispetto della normativa vigente e deve avere serratura di tipo ad infilare, contro serratura per anta secondaria ed aste di comando incassate all'interno della porta.

Il Maniglione antipanico deve essere costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista.

Esso può essere, secondo le previsioni di progetto, del tipo:

- a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Nel rispetto delle previsioni di progetto il lato esterno del serramento, quello opposto, al lato dov'è montato il maniglione antipanico, secondo quanto previsto dal progetto, dovrà essere:

- senza possibilità di accesso;
- apribile con chiave apribile con chiave di tipo Yale;
- apribile con maniglia e chiave tipo Yale;
- apribile con maniglia.

Regolatore di chiusura

Il regolatore di chiusura deve essere installato in tutti i casi in cui vengono montati i maniglioni antipanico su porte a due battenti per evitare l'accavallamento delle ante, in modo da determinare la priorità di chiusura dell'anta secondaria prima di quella principale indipendentemente da quale dei due viene rilasciato per primo.

Esso deve essere di tipo universale per porte destre o sinistre costituito da una doppia asta zincata con respingente telescopico a molla e dotato di vite per la regolazione dell'angolo di apertura

Sgancio termosensibile

Lo sgancio termosensibile deve essere assicurato da una doppia piastrina metallica saldata con materiale fusibile a 70°; l'aumento della temperatura deve provocare la fusione del predetto materiale interposto fra le piastrine e consequenzialmente il distacco delle piastrine e la chiusura delle porte o l'azionamento dei chiudiporta dove applicato.

Lo sgancio deve essere sempre sostituito dopo ogni suo funzionamento.

Chiudiporta aereo a cremagliera

Il Chiudiporta aereo speciale per porte tagliafuoco deve essere costituito da corpo in alluminio anodizzato naturale e braccio di chiusura regolabile con incorporata una piastrina bi-metallica con funzione di sgancio termosensibile.

Il sistema di chiusura del chiudiporta deve essere basato sul meccanismo a pignone e cremagliera in acciaio temperato con valvola termocostante incorporata e tarabile per una perfetta chiusura a qualsiasi temperatura.

Il chiudiporta deve eseguire in fase di chiusura un'azione frenata dai 180° fino ad un punto, regolabile, dopo il quale deve avvenire la chiusura finale e deve consentire la possibilità di mantenere aperto il battente ad un'angolazione predeterminata qualsiasi, purché $\geq 90^\circ$.

Il chiudiporta deve consentire la chiusura in casi normali tirando il battente in modo da sbloccarlo, mentre in caso di incendio la chiusura deve essere automatica, per fusione dell'elemento fusibile inserito sul braccio.

Il chiudiporta deve essere applicato sul battente, lato cerniere, e il braccio sul telaio.

Nelle porte a due battenti con doppio chiudiporta deve essere montato obbligatoriamente il regolatore di chiusura.

Gruppo di bloccaggio per porta antincendio

Le porte antincendio che sono mantenute normalmente aperte devono essere accessoriate con dispositivi di bloccaggio che in presenza di fumo o calore rilascino le porte permettendo alle stesse di chiudersi automaticamente.

Elettromagneti opportunamente collegati ad un impianto di rivelazione di incendio devono assolvere a tale funzione; la chiusura automatica deve essere realizzata a mezzo della molla tarabile inserita in una cerniera del battente o da un chiudiporta installato sulla porta.

Il gruppo di bloccaggio per porta tagliafuoco normalmente aperta deve essere composto da:

1. elettromagnete da aderenza da applicarsi a pavimento composto da nucleo in acciaio zincato e zoccolo di fissaggio in materiale plastico con pulsante di sblocco nella parte superiore o inferiore o a parete racchiuso in un involucro in materiale plastico con pulsante di sblocco sulla parte superiore.

All'interno dell'apparecchio deve essere predisposta una morsettiere per il collegamento della linea elettrica.

Il fissaggio dell'apparecchiatura deve essere effettuato con idonei viti che non dovranno risultare a vista.

L'inserimento della linea deve avvenire sulla parte inferiore nel caso di elettromagnete a pavimento o dalla parte posteriore nel caso di elettromagnete a parete in modo che dopo il montaggio i collegamenti risultano nascosti.

L'elettromagnete in ambo i casi deve avere le sottoelencate minime caratteristiche tecniche:

- tensione di funzionamento a 24 volt;
- potenza assorbita 1,5 watt;
- grado di protezione IP 40;
- durata d'inserzione 100%
- resistenza bobine 380 ohm
- forza di aggancio 50 Kg;
- temperatura di funzionamento da -20° a 80°;
- magnete zincato;
- protezione polare a morsetto

2. ancora di fissaggio da fissare sul battente per costituire l'elemento di unione tra la porta e l'elettromagnete in posizione di apertura.

Essa deve essere costituita da una piastra circolare in metallo a cromatura opaca montata su supporto in materiale plastico o acciaio da fissare al battente. Il supporto della piastra deve consentire una parziale rotazione della stessa onde permettere un'unione complanare con l'elettromagnete qualora la superficie d'attacco della piastra (porta) non sia parallela a quella d'attacco del magnete (pavimento o muro).

Si deve procedere all'installazione della piastra a porta montata ed a magnete montato a pavimento o a parete di modo che aprendo il battente si possa farlo coincidere con il magnete d'aderenza.

Nella porte con apertura a 180° il battente deve essere disposto leggermente inclinato rispetto.

Deve essere in qualsiasi momento sganciare la porta dalla posizione di arresto mediante l'interruttore manuale che deve interrompere il magnetismo elettrico.

La posizione in altezza del magnete varierà in funzione della dimensione del battente e sebbene non vincolante dovrà essere concordata preventivamente al suo montaggio onde permettere la predisposizione dell'impianto elettrico.

La linea di alimentazione elettrica del magnete deve essere collegata a monte con l'unità di alimentazione e controllo o con la centralina di comando.

e) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

Dovrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante acquisizione di idonee campionature e visione di idonea documentazione tecnica.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai.

A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza delle lavorazioni. Eseguirà prove le cui modalità esecutive devono fare riferimento alle specifiche norme UNI.

Avrà cura di raccogliere le schede tecniche dei materiali impiegati e relative certificazioni.

f) Norme di misurazione

Gli infissi saranno valutati o a cadauno elemento o al metro quadrato di superficie con riferimento alla misura certificata del serramento e ciò secondo le indicazioni delle elenco dei prezzi unitari. Finestrature ed accessori saranno valutati a numero.

ART. 122. OPERE IN VETRO

a) Generalità

Si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo sia in lue fisse o mobili di serramenti interni o esterno o facciate continue.

I materiali da impiegare e le modalità previste per la realizzazione delle opere in vetro dovranno corrispondere alla normativa vigente, alle caratteristiche di progetto ed alle disposizioni fornite dalla direzione lavori ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

I vetri piani saranno del tipo semplice, con spessori dai 3 ai 12 mm (lo spessore sarà misurato in base alla media aritmetica degli spessori rilevati al centro dei quattro lati della lastra) e tolleranze indicate dalle norme UNI.

Saranno considerate lastre di cristallo trattato i vetri piani colati e laminati con trattamento delle superfici esterne tale da renderle parallele e perfettamente lucide.

I cristalli di sicurezza saranno suddivisi, secondo le norme indicate, nelle seguenti 4 classi:

1. sicurezza semplice, contro le ferite da taglio e contro le cadute nel vuoto;
2. antivandalismo, resistenti al lancio di cubetti di porfido;
3. anticrimine, suddivisi in tre sottoclassi, in funzione della resistenza all'effetto combinato di vari tipi di colpi;
4. antiproiettile, suddivisi in semplici ed antischeggia.

Si definiscono, infine, cristalli greggi le lastre di cristallo caratterizzate dall'assenza del processo di lavorazione finale dopo la colatura e laminatura e con le facce esterne irregolari, trasparenti alla sola luce e con eventuali motivi ornamentali.

I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalle suddette norme e saranno composti da una o più lastre, di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinil butirrale) o simili, con spessori finali ≥ 20 mm fino ad un max di 41 mm nel caso di vetri antiproiettile.

Le caratteristiche specifiche di alcuni tipi di opere in vetro sono riportate nel seguente elenco:

- vetrate isolanti acustiche realizzate in misure fisse composte da due cristalli dello spessore di mm 4, coefficienti di trasmissione termica " $k=3,00-3,40$ watt/m $^{\circ}$ C" con distanziatore butilico o metallico, saldato perimetralmente con polisolfuri ed intercapedine di 6-9-12 mm;
- cristalli di sicurezza stratificati tipo "Visarm" o equivalenti composti da due cristalli uniti tra loro con un foglio di plastica perfettamente trasparente polivinilbutirrale negli spessori 6/7, 8/9, 10/11, 11/12, 19/21;
- cristalli di sicurezza stratificati tipo "Blindovis" o equivalenti composti da tre cristalli uniti tra loro da due fogli di plastica perfettamente trasparente polivinilbutirrale negli spessori 18/19, 26/27, 36/38;
- pareti vetrate con profili di vetro "U-Glass" o equivalenti disposti a greca o a pettine da fornire e porre in opera complete di guarnizioni in gomma da posizionare agli attacchi con l'armatura metallica, mastici speciali ai siliconi da impiegare tra costa e costa dei profilati, ancoraggi adeguati ai carichi cui verrà sottoposta la parte vetrata realizzata con:
 1. profili normali modulo mm 270;
 2. profili armati modulo mm 270.
- lastre in polimetilmetacrilato estruso dello spessore di mm 3 e con caratteristiche di trasparenza di ottimo grado da inserire su serramenti, telai in legno o metallici con l'impiego di idonee guarnizioni, sigillanti e collanti a base di silicone per garantire una perfetta tenuta esterna;
- cupole a pianta circolare o quadrata realizzate con l'impiego di lastre acriliche colate, trasparenti della migliore qualità (plexiglas, perspex e simili) da posizionare su supporti in calcestruzzo, legno o metallo con possibilità di apertura (e asta di comando per dispositivo di apertura) o a chiusura fissa dotate di guarnizioni impermeabili, sigillature e ancoraggi.

b) Fornitura dei materiali - Spessori

Le lastre di vetro saranno di norma incolori e nei tipi prescritti in Elenco per i vari tipi di infissi o, in ogni caso, specificati dalla Direzione, in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc..

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

c) Trasporto e stoccaggio

Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale o su cavalletti aventi le superfici di appoggio esattamente ortogonali fra loro; quest'ultima disposizione dovrà essere rigorosamente verificata e rispettata per le lastre accoppiate, allo scopo di evitare anormali sollecitazioni di taglio sui giunti di accoppiamento.

d) Materiali di tenuta

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

e) Posa in opera

La posa in opera delle lastre di vetro o cristallo deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc., provvedendo ad adottare tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazioni, vibrazioni e, nel contempo, idonei a consentirne la libera dilatazione.

Le lastre dovranno essere opportunamente tassellate sui bordi onde impedire il contatto con il telaio di contorno. I tasselli, sia portanti (di appoggio) che periferici o spaziatori, saranno in legno, in materiale plastico od in gomma sintetica (dutral, neoprene), avranno dimensioni e posizionamento corrispondenti al tipo di serramento, nonché al peso ed allo spessore delle lastre, e dovranno essere imputridiscili. La profondità della battuta (e relativa controbattuta) dei telai dovrà essere non inferiore a 12 mm; il gioco perimetrale non inferiore a 2 mm

Nella posa in opera dovranno essere inoltre osservate tutte le prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazioni:

UNI 6534 Vetrazioni in opere edilizie - Progettazione, materiali e posa in opera.

UNI 7697 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastre e telai verrà effettuata con l'impiego di idonei sigillanti o con guarnizioni di opportuna sagoma e presenterà requisiti tecnici esattamente rapportati al posizionamento e tipo dei telai, al sistema ed all'epoca della vetrazione, ecc.

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

I sigillanti saranno di norma del tipo plastico preformato (in profilati di varie ed adeguate sezioni) o non preformato; saranno esenti da materie corrosive (specie per l'impiego su infissi metallici), resistenti all'azione dei raggi ultravioletti, all'acqua ed al calore (per temperature fino ad 80°C) e dovranno mantenere inalterate nel tempo tali caratteristiche.

Per la sigillatura delle lastre stratificate od accoppiate dovrà essere vietato l'impiego di sigillanti a base di olio e solventi (benzolo, toluolo, xilolo); sarà evitato in ogni caso l'impiego del cosiddetto "mastice da vetraio" (composto con gesso ed olio di lino cotto). Potranno anche venire impiegati sigillanti di tipo elastoplastico od elastomerico (mastici butilici, polisifurici, siliconici) od ancora, in rapporto alle prescrizioni, sistemi misti di sigillatura.

Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro o cristallo potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione; esso comprenderà anche il taglio delle lastre, se necessario, secondo linee spezzate o comunque sagomate, ogni opera provvisoria e mezzo d'opera occorrente e dovrà essere completato da una perfetta pulizia delle due facce delle lastre che, a lavori ultimati, dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

f) Controlli ed obblighi dell'Appaltatore - Responsabilità

L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare il fabbisogno o gli ordinativi dei vari tipi di vetri o cristalli, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi e segnalando alla Direzione eventuali discordanze; resteranno pertanto a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'incompletezza o dalla omissione di tale controllo.

Ogni rottura di lastre, fornite dall'Appaltatore, che per qualunque motivo si verificasse prima della presa di consegna delle opere da parte dell'Amministrazione appaltante, sarà a carico dello stesso che sarà tenuto, altresì, al risarcimento degli eventuali danni. Fanno eccezione le rotture ed i danni dipendenti da forza maggiore.

g) Specificazione delle prescrizioni tecniche

Prescrizioni comuni

Si rimanda ai paragrafi precedenti

Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai.

A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza delle sigillature e della loro regolare esecuzione. Eseguirà prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni.

Avrà cura di raccogliere le schede tecniche dei materiali impiegati e relative certificazioni.

h) Norme di misurazione

Le lastre di vetro o di cristallo, qualora previste con valutazione separata, verranno computate in base alla loro superficie effettiva, senza tener conto degli eventuali tagli occorsi né delle parti coperte da incastri e simili o comunque ammorsate. Per le dimensioni di lastre di vetro o di cristallo centinate, si assumerà il minimo rettangolo ad esse circoscritto.

Le pareti e coperture con profilati strutturali ad "U" e le opere in vetrocemento verranno valutate in base alla superficie effettiva dei manufatti, misurata in opera. I prezzi di Elenco compensano comunque tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato.

PARTE TERZA

IMPIANTI

CAPITOLO VI

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

ART. 123. PREMESSA

a) Osservanza di leggi, decreti e regolamenti

La Ditta dovrà realizzare gli impianti in conformità alle normative vigenti in materia e precisamente:

- Norme CEI vigenti
- Norme CEI EN vigenti
- Norme CEI UNEL vigenti
- Norme CENELEC vigenti
- Norme UNI vigenti
- DPR e Leggi vigenti in materia
- Norme CEI relative ai materiali, apparecchiature, ecc. utilizzati negli impianti realizzati;
- Norme di sicurezza dei lavoratori;
- Prescrizioni del Ministero dell'Interno in materia di Sicurezza Antincendio;
- Prescrizioni del locale Comando dei V.V.F.;

Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso di opera da quanti possono averne merito.

È a carico dell'Impresa l'espletamento di tutte le pratiche per il rilascio dei vari nulla osta degli Enti preposti ai controlli.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti nulla osta, o per ottemperare alle prescrizioni degli Enti preposti, o per rendere gli impianti assolutamente conformi alle normative, devono essere preliminarmente sottoposte all'approvazione della Direzione dei Lavori

b) Progetto esecutivo di cantiere

L'impianto elettrico, come detto sopra, dovrà essere realizzato nel rispetto delle previsioni progettuali, di contratto e di capitolato e con la scrupolosa osservanza delle leggi, decreti, circolari, norme e disposizioni nazionali e locali, vigenti all'atto dell'esecuzione dell'impianto stesso.

L'Appaltatore, per la realizzazione dell'impianto elettrico, è tenuto a presentare nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori e comunque non oltre 10 gg. dalla consegna dei lavori il progetto esecutivo di cantiere dello stesso, in doppia copia cartacea e copia su supporto magnetico, redatto da un Ingegnere del ramo e controfirmato dall'Appaltatore; detto progetto esecutivo di cantiere dovrà essere completo di:

- relazione particolareggiata, illustrativa del tipo, della consistenza e delle caratteristiche degli impianti da eseguire;
- calcoli elettrici di dimensionamento dei vari circuiti e, occorrendo, anche meccanici od elettromeccanici;
- schemi elettrici dei vari circuiti (ordinari, di montaggio, topografici e funzionali, secondo i casi e le prescrizioni)¹ con la indicazione del tipo e della sezione dei conduttori da adoperare e delle cadute di tensione per i vari tratti;
- disegni particolareggiati, in scala appropriata, con l'indicazione di tutti i componenti e di ogni possibile particolare dell'impianto da eseguire.

¹ Schema ordinario è lo schema in cui macchine ed apparecchi sono disposti nella posizione più opportuna per semplificare la rappresentazione delle connessioni, senza alcun riferimento alla effettiva disposizione topografica dei vari elementi

Schema di montaggio è quello che mostra le connessioni tra i diversi elementi di un'apparecchiatura e di un impianto rispettando le loro posizioni specifiche, mettendo in particolare rilievo i terminali e le morsettiere ed indicando la distribuzione ed il tipo dei conduttori.

Schema topografico è lo schema in cui i vari elementi di impianto vengono rappresentati rispettando la loro ubicazione e posizione reciproca.

Schema funzionale è quello basato sulla rappresentazione successiva dei circuiti nell'ordine, per quanto possibile, in cui intervengono nella sequenza normale delle manovre.

- prospetti illustranti le caratteristiche costruttive e di funzionamento di tutti i macchinari, apparecchiature ed apparecchi, con tutti gli elementi atti ad individuare la potenzialità e/o i dati caratteristici, i livelli di prestazione, le protezioni, ecc..
- quanto altro previsto dalla norma CEI 0-2, "guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione dei Lavori, avrà facoltà di disporre, anche in variante, l'ubicazione di qualsiasi elemento d'impianto (quadri, comandi, utilizzatori, corpi illuminanti, ecc.).

c) Campionatura

Contemporaneamente alla presentazione del progetto l'Appaltatore è tenuto a produrre e depositare le documentazioni e la campionatura completa dei materiali e degli apparecchi componenti l'impianto, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione dei lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione dei lavori non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'Appaltatore a sostituire, anche integralmente, tutti i materiali e le apparecchiature che seppur in opera, risultassero difettosi o comunque non idonei o non corrispondenti ai campioni. Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti.

d) Disegni e documentazione finale

Dovranno essere forniti alla Direzione dei Lavori tutti i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, collegamenti elettrici, inserimenti nelle strutture edili, ecc.

Oltre a quanto in precedenza, la Ditta dovrà redigere entro due mesi dalla ultimazione, quanto segue:

- I **disegni definitivi degli impianti**, così come effettivamente realizzati, completi di piante, sezioni, schemi, ecc.; il tutto quotato, in modo da potere verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.
In un'ulteriore serie di planimetrie dovrà essere indicato il posizionamento dei nodi equipotenziali con i relativi collegamenti e le destinazioni.
Tali disegni dovranno essere forniti dalla Ditta in supporto informatico (dwg) e in due copie complete.
- **Documentazione** sulle caratteristiche delle sorgenti e dei **circuiti di alimentazione di sicurezza**, con le istruzioni per l'uso e la manutenzione.
- **Documentazione con l'elenco di tutti componenti** d'impianto forniti, con dichiarazioni di conformità, il tutto corredato dalle procedure di manutenzione e controllo, in relazione alle istruzioni del costruttore.
- Una **monografia** sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, di taratura, istruzioni di messa in funzione e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione e funzionamento e per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

La Amministrazione prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione dei lavori e non appena la Ditta avrà ottemperato a quanto previsto nelle presenti norme.

L'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, ultimati gli impianti, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli stessi, rimanendo però essa Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino a quando non avrà ottemperato a quanto previsto nel presente paragrafo, cioè fino a quando la Amministrazione Appaltante potrà prendere in consegna l'impianto.

Restano esclusi dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli costi di energia elettrica.

La garanzia sugli impianti, fissata in due anni, decorrerà dalla data di consegna ufficiale degli impianti alla Amministrazione.

e) Verifiche impianti

Verifiche e prove preliminari

Si intendono tutte quelle operazioni atte a consentire la verifica della conformità delle apparecchiature e degli impianti alle pattuizioni contrattuali, la loro corretta installazione ed esecuzione ed il loro regolare funzionamento.

Le prove e verifiche preliminari saranno eseguite in contraddittorio fra la Direzione dei Lavori e la Ditta e verbalizzate.

Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli apparecchi, materiali, ecc., sia stato eseguito correttamente e secondo le buone regole dell'arte e che la qualità dei componenti impiegati non sia inferiore alle prescrizioni contrattuali.

Verifica finale di funzionamento

L'impianto elettrico, prima di essere messo in servizio, sarà esaminato a vista e provato per verificare che le prescrizioni normative, le modalità installative indicate dai costruttori dei componenti, le specifiche tecniche e di esecuzione siano state rispettate.

Nel caso d'ampliamenti o modifiche d'impianti esistenti, si verificherà che gli interventi non compromettano la sicurezza delle parti non modificate dell'impianto esistente.

Gli impianti saranno verificati secondo quanto disposto dalle rispettive Norme di pertinenza.

In particolare saranno effettuate le seguenti operazioni:

1. Esame a vista ordinario ed approfondito;
2. Misura delle distanze di protezione e controllo delle barriere ed involucri;
3. Scelta dei conduttori;
4. Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
5. Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento e/o comando;
6. Scelta dei componenti e delle misure di protezione;
7. Idoneità dei componenti impiegati rispetto le influenze esterne;
8. Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
9. Presenza di schemi, di cartelli monitori e d'informazioni analoghe;
10. Identificazione di circuiti ed apparecchiature;

Oltre all'esame a vista dovranno essere effettuate tutte le prove strumentali previste dalle norme summenzionate e dalla legislazione vigente; in particolare dovrà essere effettuata la verifica dell'impianto di terra con strumentazione certificata.

Per le verifiche strumentali degli impianti sarà onere della Ditta Appaltatrice fornire le seguenti apparecchiature:

1. Apparecchio per la prova di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
2. Misuratore della resistenza d'isolamento;
3. Misuratori della resistenza o dell'impedenza dell'anello di guasto;
4. Apparecchiatura per la misura della resistenza di terra con metodo volt-amperometrico e relativa attrezzatura;
5. Apparecchiatura per la misura delle tensioni di contatto e di passo;
6. Apparecchio per il controllo della funzionalità degli interruttori differenziali;
7. Amperometro a pinza ad alta sensibilità per la misura delle correnti di primo guasto e della ripartizione dei carichi sulle fasi;
8. Multimetri analogici o digitali;
9. Calibro;

10. Dito e filo di prova;

11. Luxmetro in classe di precisione "A".

Gli strumenti saranno corredati di regolare Certificato di Taratura eseguito presso un Istituto legalmente riconosciuto, non oltre i due anni antecedenti la data d'effettuazione delle prove. La classe di precisione delle singole apparecchiature non dovrà essere inferiore a quanto prescritto dalle norme vigenti.

La Direzione dei lavori potrà, in qualsiasi momento, procedere a verifiche sugli impianti, sia in corso d'opera che dopo l'ultimazione dei lavori atte, tra l'altro, a:

- accertare la conformità degli impianti e dei lavori al progetto approvato;
- lo stato di isolamento dei conduttori;
- l'efficienza delle protezioni;
- l'efficienza delle prese di terra;
- quanto altro previsto dalle normative vigenti o ritenuto necessario dalla Direzione dei Lavori;

Si dovrà infine predisporre il registro delle verifiche periodiche mensili, semestrali ed annuali secondo le tabella II, II bis, III, IV e V che dovranno essere consegnate all'Amministrazione con riportati tutti i dati dei prima verifica.

f) Collaudo impianti

Il collaudo definitivo dell'impianto dovrà accertare:

- che gli impianti ed i lavori siano conformi al progetto approvato;
- che siano verificate negli ambienti le condizioni climatiche e d'illuminamento di progetto;
- la sfilabilità dei conduttori;
- lo stato di isolamento dei conduttori;
- l'efficienza delle protezioni;
- l'efficienza delle prese di terra;
- la resistenza all'isolamento;
- la corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto
- quanto altro previsto dalle normative vigenti o ritenuto necessario dal Collaudatore, compresa la ripetizione di una o più delle verifiche previste al punto precedente.

L'appaltatore avrà l'onere durante tutte le verifiche ed i collaudi di fornire l'energia necessaria, i combustibili, le maestranze, gli strumenti di misura, gli eventuali ripristini e quanto altro sia ritenuto necessario da parte della Direzione dei Lavori e/o del Collaudatore.

L'Appaltatore dovrà, prima della stesura del certificato di collaudo, rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti, come stabilito all'art. 9 della L. 5 marzo 1990 n° 46, comprendente una relazione contenente tra l'altro la tipologia dei materiali impiegati; detta relazione sarà inoltre parte integrante del progetto definitivo di cantiere, con tutti gli elaborati di cui al punto di cui ai paragrafi "documentazione finale"

g) Garanzia degli impianti, manutenzione e conduzione

L'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, ultimati tutti i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo però essa Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino a quando non avrà ottemperato a quanto previsto ai paragrafi "d ed e" precedenti. Restano esclusi, dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli costi di energia elettrica.

Dovrà inoltre formare, anche per il tramite di tecnici delle case costruttrici degli apparecchi installati, il personale dell'Amministrazione addetto alla conduzione, all'impiego, al funzionamento e alla gestione dell'impianto, istruendolo circa le modalità di funzionamento, di conduzione e di manutenzione.

L'Appaltatore avrà l'onere e l'obbligo di garantire gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia ancora per il regolare funzionamento fino a due anni dall'approvazione amministrativa e tecnica del certificato di collaudo dell'intera opera.

Pertanto, fino alla scadenza di tale periodo, l'Appaltatore dovrà riparare, tempestivamente ed a proprie spese, tutti i guasti e le imperfezioni dovessero verificarsi negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, esclusa solamente la riparazione dei danni attribuibili all'ordinario esercizio.

Viene comunque stabilito che l'Appaltatore, prima della rata di saldo, rilasci polizza fideiussoria pari al 10% dell'importo dell'impianto stesso. Detta polizza sarà svincolata al termine del periodo di garanzia sopra detta.

h) Prescrizioni acustiche

I livelli di rumore, prodotti dai vari componenti degli impianti tecnologici, devono risultare tali da non creare disturbo a chi opera all'interno o all'esterno degli ambienti in cui gli impianti stessi sono installati.

Per la valutazione del livello di rumore prodotto negli ambienti dagli impianti, ritenuto ammissibile, si farà riferimento alla norma UNI 8199.

Tali valori potranno essere elevati in sede di collaudo solo nel caso d'accertata maggiore rumorosità presente negli ambienti in assenza di funzionamento degli impianti, realizzati dalla Ditta appaltatrice.

Per quanto riguarda la valutazione del disturbo causato da impianti posti all'esterno del fabbricato, sia nei riguardi d'insediamenti limitrofi esterni che nei riguardi degli ambienti interni, saranno garantite le condizioni per il rispetto della Legge n. 447 del 26/10/95, del D.P.C.M. 14/11/97 e del D.P.C.M. 5/12/97.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere a mettere in atto tutti gli accorgimenti necessari a contenere i livelli di rumore, entro i limiti, prescritti eventualmente provvedendo anche a far eseguire rilievi di rumorosità interna ed esterna in assenza di funzionamento degli impianti realizzati, se ritenuto necessario dai suoi tecnici.

Tali misure non esonerano la Impresa stessa dalle responsabilità collegate al rispetto di quanto sopra prescritto.

È comunque obbligo della Impresa far rientrare i valori di rumorosità indotta dagli impianti entro i limiti suesposti, e ciò senza alcun onere aggiuntivo per la Committente, anche se per ottenere i risultati richiesti fossero necessari interventi di correzione acustica per gli impianti (sostituzione ventilatori o altri componenti, inserimento d'attenuatori acustici, ecc.).

In sede di collaudo i livelli di rumore in dB(A) saranno misurati secondo la metodologia stabilita dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998.

i) Regola d'arte

Gli impianti oltre che essere realizzati rispettando le norme di cui al disciplinare ed al C.S.A., devono essere eseguiti a regola d'arte, intendendosi indicare, con detto termine, tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo degli impianti e con le eventuali varianti che dovessero essere successivamente concordate; la Ditta Appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dalla Legge n. 37 del 2008, dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte), quali ad esempio, l'utilizzo di capicorda, la marcatura delle linee, il corretto cablaggio dei quadri elettrici, l'altezza di installazione delle prese e dei comandi, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, ecc.

Qualora la Ditta avesse eseguito opere in difformità, senza la preventiva approvazione, è in facoltà della Direzione dei Lavori ordinarne la demolizione e il rifacimento secondo progetto, senza che la ditta per questo abbia diritto ad alcun compenso.

ART. 124. RISPONDEZZA ALLE NORMATIVE DI PRODOTTO

Tutti i materiali e i prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera dovranno corrispondere, oltre a quanto stabilito nei successivi punti, alle norme di unificazione di prodotto vigenti al momento dell'esecuzione

dell'opera; secondo quanto stabilito per Legge tale rispondenza dovrà essere certificata mediante la Dichiarazione di Conformità per la marcatura CE.

La Dichiarazione di Conformità potrà essere un documento, un'etichetta o qualcosa di equivalente e dovrà presentare le seguenti informazioni minime:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme UNI o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- tutte le eventuali informazioni supplementari necessarie (ad esempio classe o categoria quando previste dalle specifiche tecniche);
- data di rilascio della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario.

Le norme e le indicazioni legislative indicate nei punti successivi sono indicative perché suscettibili di variazione o superamento dall'evoluzione normativa; pertanto si dovranno considerare sempre le normative e le disposizioni vigenti al momento dell'esecuzione stessa del lavoro.

ART. 125. QUADRI ELETTRICI

a) Quadri secondari

Le dimensioni indicative, le caratteristiche costruttive essenziali dei quadri, e così pure lo schema unifilare sono riportati sui disegni di progetto e sulle specifiche dell'elenco prezzi. Tutti i quadri dovranno essere realizzati con segregazione minima Forma 2.

I quadri saranno di tipo sporgente, adatti per l'installazione all'interno a parete o a pavimento a seconda delle dimensioni, o del tipo da incasso, nella posizione indicata sulle piante.

Saranno realizzati in uno o più involucri realizzati con struttura componibile modulare costituita da zoccolo, montanti principali, telai aperti, nel caso di quadro non segregato, telai chiusi, pannelli laterali aerati per protezione IP 40, non aerati (IP 55), porte e pannelli posteriori, pannelli anteriori sfinestrati, porte frontali con vetro di sicurezza o cieche, vani cavi interni, accessori vari.

La struttura ed i pannelli dovranno essere in lamiera di acciaio zincata di spessore non inferiore a 1,5 mm, accuratamente fosfatata, asciugata a forno, verniciata con applicazione di smalti a base di resine epossidiche polimerizzate al forno.

Per consentire l'ingresso dei cavi, il quadro sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti o di fori pretranciati.

I pannelli frontali modulari costituiranno una chiusura a settori del quadro. Saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario agire; oppure dotati di finestrate che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sul pannello di fondo.

Le finestrate per gli apparecchi modulari avranno tutte la medesima lunghezza, e le parti non occupate dovranno essere chiuse con placche copriforo in materiale plastico inserite a scatto.

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 25% di quelli previsti. Le riserve indicate negli schemi sono da intendersi, invece, come interruttori da installare di riserva.

Sui pannelli di chiusura potranno essere fissati solo eventuali apparecchi di comando e segnalazione (selettori, commutatori indicatori luminosi, ecc.) appartenenti a circuiti ausiliari o strumenti di misura; apparecchi per il cui collegamento non siano necessari conduttori di sezione superiore a 1,5 mm², in questo caso, i pannelli dovranno essere apribili a cerniera su un lato verticale e fissati con viti sull'altro. Quelli ciechi o finestrati potranno anche essere fissati con quattro viti.

Con tutti i pannelli inseriti, non dovrà essere possibile il contatto con parti in tensione; il fronte del quadro dovrà presentare un grado di protezione non inferiore a IP 40.

Porte anteriori (se indicate sui disegni e/o richieste nell'elenco prezzi) in lamiera di acciaio saldata ribordata ed irrigidita e protetta con lo stesso trattamento superficiale sopradescritto. A seconda di quanto indicato sui disegni e/o sull'elenco prezzi, le porte saranno di tipo cieco o con vetro temperato.

Esse dovranno comunque essere dotate di guarnizioni in gomma antinvecchiante, di maniglie in materiale isolante e di serrature con chiave.

Sui disegni di progetto sono indicati il numero, il tipo e le caratteristiche necessarie per definire gli interruttori previsti.

Essi dovranno interrompere tutti i conduttori (sia le fasi che il neutro) della linea su cui sono inseriti.

Per quanto possibile sia gli interruttori che gli altri apparecchi dovranno essere di tipo modulare in scatola isolante; la larghezza del modulo dovrà comunque essere di 17,5 mm.

Sugli schemi è pure riportato il potere di interruzione (I_{cn}) minimo richiesto per gli interruttori; esso deve intendersi alla tensione di 380 V e non dovrà comunque essere inferiore alle massime correnti di cortocircuito previste nel punto di installazione del quadro.

Oltre che, di tutti gli apparecchi riportati sui disegni di progetto e/o descritti nelle specifiche, il quadro dovrà essere completo di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, necessario ad assicurare il perfetto funzionamento.

L'esecuzione dovrà essere conforme alle prescrizioni seguenti:

- I cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in PVC (cavo FM9 e FM90Z1) aventi sezioni non inferiori a 1,5, dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione. Essi dovranno essere disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica entro canalette in PVC munite di coperchio e ampiamente dimensionate.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado o rivetti, interponendo in tutti i casi una rondella. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

- I conduttori per il collegamento degli eventuali apparecchi montati su pannelli di chiusura frontali dovranno essere raccolti in fasci protetti con guaina o spirale in plastica ed avere lunghezza sufficiente ad evitare sollecitazioni di trazioni o strappi a pannello completamente aperto.

- Tutti i conduttori di neutro e di protezione o di terra dovranno essere chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori usando colorazioni diverse (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra).

- Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dal quadro e di sezione minore o uguale a 16 mm², dovranno essere attestati su morsetti di adeguata sezione di tipo isolato, componibili, montati su guida profilata unificata, e numerati o contrassegnati; quelli aventi sezione superiore a 16 mm² saranno provvisti di adatto capicorda a compressione, collegati direttamente agli interruttori ed ancorati all'intelaiatura per non sollecitare gli interruttori stessi.

- I conduttori di alimentazione degli interruttori e degli altri eventuali apparecchi, dovranno se indicato sui disegni, essere derivati per mezzo di capicorda a compressione e viti di ottone da sbarre di rame provviste di fori filettati fatti a distanze regolari o con fori e bulloni.

- Tutti i conduttori di terra e di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati su una sbarra di terra in rame.

- I conduttori dovranno essere collegati singolarmente mediante viti con dado, rosette elastiche e capicorda ad occhiello.
- Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (conformemente a quanto previsto dalle citate norme CEI 17-13).
- Il collegamento di quelle mobili o asportabili dovrà essere eseguito con cavo flessibile (cavo N07V-K) di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm², muniti alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello. Sui pannelli frontali dovranno essere riportate, incise con pantografo su targhette in plastica, tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc.

Per quanto riguarda i quadri portanti trasformatori d'isolamento si dovranno inoltre rispettare le seguenti indicazioni:

La segregazione delle unità funzionali ai fini dell'accessibilità sotto tensione per manutenzione ordinaria o straordinaria dovrà essere tale da rispettare almeno la classificazione "forma 2".

Ogni trasformatore d'isolamento dovrà essere posto entro cella segregata, con pannello cieco incernierato e microinterruttore agente sulla bobina di apertura del relativo interruttore di protezione. Opportune lampade spia indicheranno la presenza tensione a monte e valle del trasformatore d'isolamento. La cella dovrà essere dotata di opportune feritoie di aerazione.

Ogni sezione contenente gli interruttori sotto trasformatore di isolamento dovrà essere segregata dal resto delle apparecchiature del quadro.

Tutti i conduttori a valle dei trasformatori dovranno essere del tipo multipolari FM9OZ1 o equivalenti; gli interruttori di protezione delle linee sotto trasformatori, i conduttori dai trasformatori agli interruttori e da questi alle morsettiere e le morsettiere stesse dovranno essere segregate.

Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.

Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, ecc.) che sono riportate sul quadro. La copia dovrà essere posta entro apposito contenitore fissato alla portina (se cieca) o consegnata alla Direzione dei Lavori o alla Committente.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

Salvo diversa indicazione riportata sui disegni, il grado di protezione dei contenitori dovrà essere, con la porta chiusa, non inferiore a IP 44; particolare cura dovrà essere posta nell'adottare adeguati sistemi di tenuta affinché nei punti di ingresso e di uscita dei cavi e di collegamento fra più contenitori, tale grado di protezione non risulti abbassato.

Per ogni sezione del quadro verrà installata una o più morsettiere modulare con accoppiati ripartitori modulari monofasi. Alle morsettiere od ai ripartitori verranno collegati tramite cavi gli interruttori di distribuzione e gli altri componenti elettrici (sezionatori). Non è consentito collegare ad un morsetto più di un cavo.

Per ciascun quadro, prima di essere posto in produzione, si dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori il progetto esecutivo costruttivo. Nel posizionare le apparecchiature bisognerà tener conto della necessità che l'operatore possa agire sugli interruttori o altri apparecchi manovrabili in modo agevole. Tutte le parti da manovrare dovranno pertanto essere previsti ad altezza variabile tra 1 ed 1,8 m, le morsettiere dovranno essere previste in vani verticali affiancati ai vari pannelli; solo su autorizzazione della Direzione dei Lavori potranno essere previste nella parte superiore del quadro.

Tutti i pannelli dovranno essere dotati soprizzo della stessa fattura per mascheramento delle canaline portacavi di alimentazione. Il soprizzo dovrà consentire un agevole intervento sui cavi posti entro la canalina.

Caratteristiche tecniche:

Tensione nominale d'impiego fino a	690 V
Tensione nominale d'isolamento fino a	1.000 V
Tensione nominale di tenuta ad impulso	8 KV

Corrente nominale di corto circuito fase-fase 1 s	105 kA
Corrente nominale di corto circuito fase-fase 3 s	50 kA
Corrente nominale di corto circuito fase-neutro 1 s	60 kA
Corrente nominale di corto circuito picco	254 kA

b) Prove

Le prove sui quadri sono distinte in prove di tipo e prove individuali.

Per i quadri costruiti in serie (AS) conformi ad un tipo o sistema costruttivo prestabilito o comunque con scostamenti tali da non modificarne le prestazioni, si accetteranno le prove tipo del costruttore delle carpenterie. Il montaggio del quadro dovrà essere realizzato secondo le prescrizioni del costruttore.

Per i quadri costruiti non in serie (ANS) contenente sia soluzioni verificate con prove tipo sia soluzioni non verificate, si accetteranno le prove tipo solo se le soluzioni non verificate siano derivate (ad esempio mediante calcolo) da soluzioni verificate che abbiano superato le prove tipo:

Le prove individuali, aventi per scopo di rilevare difetti inerenti ai materiali ed alla fabbricazione, verranno effettuate in officina su ogni quadro o su ciascuna unità di trasporto. Le prove dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore. Appena il quadro è ultimato se ne dovrà dare notizia alla Direzione dei Lavori che potrà o meno presenziare alle prove.

Quanto sopra non esonera l'installatore del quadro dall'obbligo di verificare lo stesso dopo il trasporto e l'installazione né di aderire a tutte le verifiche fossero richieste dalla Direzione dei Lavori e/o dal collaudatore, provvedendo a fornire tutti gli strumenti necessari.

In particolare le prove individuali da effettuare ed i moduli da compilare per ogni quadro allegati alle presenti prescrizioni tecniche

c) Messa a terra

I quadri e le defense saranno dotati di collegamenti messa a terra conforme alle norme CEI.

Le connessioni di tutte le strutture metalliche delle portelle alle sbarre di terra del quadro saranno eseguite con conduttore o treccia di rame dotati di capicorda e bulloni; dalla sbarra di terra sarà prevista, per ciascun scomparto, una derivazione, per l'allacciamento delle eventuali schermature dei cavi e per la messa a terra delle guaine metalliche degli stessi.

La sbarra di terra dei quadri verrà connessa all'impianto di terra del locale cabina ove i quadri saranno installati.

ART. 126. APPARECCHIATURE B.T.

a) Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000 V

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 17.14/81 - 17.3/87. Rientrano in questa sezione tutti quegli apparecchi "modulari" che permettono di realizzare comandi ausiliari a distanza e non ad integrazione degli organi di comando.

Tali apparecchi sono:

- relè passo-passo fino 16 A
- contattori modulari da 25/40/63 A
- pulsanti fino 16 A
- prese di corrente bipolari fino 16 A
- interruttori orari fino 16 A
- trasformatori monofasi fino 30 VA
- suonerie e ronzatori

- selettori fino 16 A
- relè scale 16 A
- gemme luminose
- interruttori salvamotori da 0,1 ÷ 25 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato.

Le caratteristiche di funzionamento e la tipologia saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche.

b) Multimetro digitale

Dovrà consentire la misura delle seguenti grandezze:

- tensioni concatenate
- tensioni di fase
- correnti di fase
- potenza attiva di fase
- potenza reattiva di fase
- potenza apparente di fase
- fattori di potenza di fase
- temperatura
- sommatoria valore medio
- sommatoria valore di picco

Sarà costituito da un involucro in bachelite o materiale isolante di forma a parallelepipedo equipaggiato con componenti per la visualizzazione a mezzo led della grandezza da misurare.

Lo strumento dovrà avere classe di precisione 0,5 % fondo scala ± 1 digit. Attacco su guida DIN, avere l'alimentazione separata galvanicamente dall'ingresso di misura ed essere in esecuzione antivibrante.

Lo strumento dovrà essere dotato, sul fronte di un commutatore 'Universale' in modo da predisporre la visualizzazione desiderata.

Caratteristiche principali:

- tensione di isolamento 600 V
- tensione di prova 2,5 KV x 1"
- frequenza di lavoro 50 Hz
- consumo massimo 5 VA
- 5/ su TA con scala fittizia
- indicatore quattro display a tre cifre
- visualizzazione massima 0÷999
- alimentazione 220 Vca

ART. 127. CAVI E CONDUTTORI

a) Generalità

Tutti i cavi ed i conduttori devono essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme costruttive CEI, alle norme dimensionali UNEL ed essere dotati del Marchio Italiano di Qualità.

In particolare i cavi ed i conduttori dovranno essere conformi costruttivamente alle norme :

CEI 20-11 Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia, e successive varianti;

CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV, e successive varianti;

CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV, e successive varianti;

- CEI 20-19 Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V, e successive varianti;
- CEI 20-20 Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V, e successive varianti;
- CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici, e successive varianti;
- CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio, e successive varianti;
- CEI 20-27 Sistema di designazione dei cavi per energia e per segnalamento
- CEI 20-34 Metodi di prova per isolamenti e guaine dei cavi elettrici rigidi e flessibili (mescole elastometriche e termoplastiche), e successive varianti;
- CEI 20-35 Prova sui cavi elettrici sottoposti al fuoco, e successive varianti;
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici, e successive varianti;
- CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici, e successive varianti;
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi dei gas tossici e corrosivi; successive varianti ed aggiornamenti;
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione, e successive varianti;
- CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco, e successive varianti;
- CEI 20-50 Cavi elettrici – Metodi di prova supplementari
- CEI 20-67 Guida all'uso dei cavi elettrici 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 00721 Colori di guaina dei cavi elettrici
- CEI-UNEL 00722 Identificazione delle anime dei cavi
- CEI-UNEL 35368 Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 450/750 V
- CEI-UNEL 35369 Cavi per energia e per comando e segnalamento isolati con mescola elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35370 Cavi per energia e per comando e segnalamento isolati con mescola elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi con conduttori rigidi - Tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35371 Cavi per energia e per comando e segnalamento isolati con mescola elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35375 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con e senza schermo (treccia o nastro)
- CEI-UNEL 35376 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi
- CEI-UNEL 35377 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con e senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35378 Cavi per energia in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori rigidi, armati con fili o piattine di acciaio
- CEI-UNEL 35379 Cavi per energia in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori rigidi, armati con nastri di acciaio
- CEI-UNEL 35382 Cavi per energia in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità " M1, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro)
- CEI-UNEL 35383 Cavi per energia in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità " M1, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi
- CEI-UNEL 35384 Cavi per comandi e segnalamento in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro)
- CEI-UNEL 35387 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi tripolari e

- quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35388 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G 7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale U0/U di 0,6/1 Kv
- CEI-UNEL 35389 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G 7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale U0/U:0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35390 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G 7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35748 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V - Cavi sotto guaina leggera di polivinilcloruro per cablaggi fissi - Tensione nominale U0/U: 300/500 V
- CEI-UNEL 35752 Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U0/U: 450/750 V
- CEI-UNEL 35753 Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale U0/U: 450/750 V
- CEI-UNEL 35754 Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari rigidi, con o senza schermo (nastro)
- CEI-UNEL 35755 Cavi per comando e segnalamento isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro)
- CEI-UNEL 35756 Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35757 Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV

b) Identificazione dei conduttori

I conduttori devono essere identificati come segue:

- mediante colorazione, secondo tabelle UNEL per distinguere fasi, neutro e conduttore di protezione;
- mediante fascette e terminali per distinguere i circuiti e la funzione di ogni conduttore nelle cassette di derivazione e nei quadri.

Le sigle delle fascette devono corrispondere a quelle riportate sui disegni.

In particolare i conduttori isolati o nudi dovranno essere individuati in modo che siano distinte:

- le fasi per i circuiti degli impianti di illuminazione o forza motrice a tre o quattro fili;
- il tipo di utilizzazione per i circuiti corrispondenti a servizi diversi;
- i conduttori di protezione e neutri.

Nella scelta dei colori e della notazione alfanumerica dei conduttori delle fasi e di diversi circuiti, che dovranno essere fatte in accordo con la Direzione Lavori, dovrà essere rispettato quanto prescritto dalla norma CEI 16-4 fascicolo 4658 (1998).

Conduttori singoli

Designazione Conduttori	Numerazione Alfanumerica	Colore Guaina
Fase 1	L1	Nero

Fase 2	L2	Marrone
Fase 3	L3	Grigio
Neutro	N	Blu chiaro

Apparecchio in corrente alternata

Designazione Conduttori	Numerazione Alfanumerica	Colore Guaina
Fase 1	U	Nero
Fase 2	V	Marrone
Fase 3	W	Grigio

Sistema in corrente continua

Designazione Conduttori	Numerazione Alfanumerica	Colore Guaina
Positivo	L+	Rosso
Negativo	L-	Nero
Conduttore med.	M	Blu chiaro

Sistema di protezione

Designazione Conduttori	Numerazione Alfanumerica	Colore Guaina
Conduttore di protezione	PE	Giallo verde
Conduttore di protezione terra	TE	Giallo verde
Terra senza disturbi	E	Giallo verde

Cavi a più conduttori

Designazione Conduttori	Colore guaina	Colore terminale
F.M.	Verde	Nero
Luce	Verde	Nero
Comando	Verde	Nero
Corrente continua	Grigio	+rosso, -nero

Nell'eventualità la Ditta appaltatrice riscontrasse un'effettiva difficoltà di reperimento dei cavi e conduttori nei suddetti colori, dovrà tempestivamente comunicarne notizia alla Direzione Lavori affinché possa essere definito quanto necessario per mantenere l'agevole individuazione dei vari circuiti.

c) Dimensionamento dei conduttori*Sezioni minime e cadute di tensione ammesse*

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione complessiva non superi il valore del 4% della tensione alla consegna), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle d'unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di singoli corpi illuminanti o prese dotate di trasformatore di sicurezza;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina;
- 4 mm² per dorsali di alimentazione circuiti luce, se non diversamente prescritto;
- 6 mm² per dorsali alimentazione circuiti F.M., se non diversamente prescritto;
- 6 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

Sezione minima dei conduttori di neutro

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8.

Sezione dei conduttori di terra e protezione

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato nelle norme CEI 64-8, art. 543.1., e la loro sezione deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione di cui alla tabella A, con i minimi indicati nella tabella B:

Tabella A Estratto da CEI 64-8

Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

(Sezione minima dei conduttori di protezione)

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio [mm ²]	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase [mm ²]	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase [mm ²]
minore o uguale a 16	Sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

Estratto da CEI 64-8

Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato ^(*)
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato ^(*)	

^(*) Zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula:

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e d'altre parti e dalle temperature iniziali e finali².

Accorgimenti particolari contro il rischio incendio

Propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, vale a dire distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22.

Provvedimenti contro il fuoco

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi e ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

I servizi di sicurezza saranno alimentati da cavi resistenti all'incendio.

Compartimentazioni REI

I varchi aperti nelle compartimentazioni resistenti al fuoco necessari al passaggio di cavi, tubazioni o canali, dovranno essere chiusi con mastici, collari o sacchetti appositi.

In particolare, nei passaggi necessari ai canali, dovranno essere posti sacchetti in tessuto minerale incombustibile, riempito con una miscela di fibre inorganiche e barre termoespandenti per permettere la chiusura dei varchi anche in seguito alle diminuzioni (durante la combustione) dei volumi occupati dai cavi.

La scelta dei sacchetti, consente la possibilità di rimozione e sostituzione degli stessi nel caso in cui deve essere necessario posare ulteriori circuiti nei canali.

Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre presentare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

d) Cavi tipo FG7M1 - FG7OM1 per tensioni di esercizio fino 1 KV

Saranno essenzialmente costituiti da:

² I valori di K per i conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8.

- a) Conduttore: il conduttore (da 1÷5) sarà formato da corde flessibili di rame rosso ricotto a resistenza ohmica secondo le prescrizioni CEI 20-13.
- b) Isolante: per l'isolamento delle singole anime sarà impiegata gomma di tipo HEPR ad alto modulo di qualità ed ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche (CEI 20-13). Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche parziali e all'azoto che consentirà maggior temperatura di esercizio dei conduttori.
- c) Isolamento intermedio: sull'insieme delle anime dei cavi multipolari, sarà predisposto un riempitivo non igroscopico.
- d) Distinzione dei cavi a più anime: la distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo (senza conduttore di protezione) e così suddivisa:
- bipolari: blu chiaro, marrone;
 - tripolari senza conduttore di protezione: marrone, nero, grigio;
 - tripolari con conduttore di protezione: giallo/verde, blu chiaro, marrone;
 - quadripolari senza conduttore di protezione: blu chiaro, marrone, nero, grigio;
 - quadripolari con conduttore di protezione: giallo/verde, marrone, nero, grigio;
 - pentapolare con conduttore di protezione: giallo/verde, blu chiaro, marrone, nero, grigio;
 - unipolari: nero (ogni singola anima dovrà essere distinta con nastratura di differente colore come per la formazione quadripolare o pentapolare).
- e) Protezione esterna: la guaina protettiva esterna sarà costituita da una speciale miscela in PVC di qualità M1 con colorazione verde secondo le norme CEI 20-35, 20-22 III e 20-37 del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi.
- f) Installazione: per quanto concerne il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc., si dovranno seguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative che ne regolano la materia, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici.
L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.
- g) Definizione della sigla:
- F = a corda flessibile rotonda
 - G7 = isolante in gomma etilenpropilenica (EPR)
 - O = formazione multipolare - anime cordate
 - M1 = materiale guaina esterna termoplastica atossica
- h) Caratteristiche:
- tensione d'esercizio: $E_0/E=0,6/1$ KV;
 - tensione di prova: 4 KV;
 - minima temperatura ambiente: -40 °C;
 - massima temperatura esercizio: +90 °C;
 - massima temperatura di c.c.: +250 °C;

Sarà del tipo non propagante incendio ed a bassissima emissione di fumo e gas tossici o corrosivi.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dell'Amministrazione o della Direzione dei Lavori.

e) Cavi tipo FM9 per tensioni di esercizio fino 0,75 KV

Saranno essenzialmente costituiti da:

- a) Conduttore: sarà del tipo a corda flessibile di rame ricotto non stagnato.
- b) Isolante: in miscela termoplastica di qualità secondo CEI 20-20; 20-22III; 20-35; 20-37.
- c) Installazione: per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa solo in condutture o canalizzazioni in PVC o resina, in canaline metalliche in aria oppure in guaine metalliche purché con rivestimento interno in PVC e in impianti eseguiti con tubo "Mannesmann". Utilizzato per circuiti alimentati da quadri di zona o entro quadri elettrici o per cablaggio.

d) Definizione della sigla:

F = a corda flessibile rotonda
M9 = mescola termoplastica

e) Caratteristiche:

- tensione d'esercizio: $E_0/E=0,45/0,75$ KV;
- tensione di prova: 2,5 KV;
- minima temperatura ambiente: -15 °C;
- massima temperatura esercizio: +70 °C;
- massima temperatura di c.c.: +160 °C;

Sarà del tipo non propagante incendio ed a bassissima emissione di fumo e gas tossici o corrosivi.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dell'Amministrazione o della Direzione dei Lavori.

f) Cavi tipo FM90Z1 per tensioni di esercizio fino 0,75 KV

Saranno essenzialmente costituiti da:

- a) Conduttore: sarà del tipo a corda flessibile di rame ricotto non stagnato.
- b) Isolante: in mescola termoplastica di qualità secondo CEI 20-20; 20-22III; 20-35; 20-37.
- c) Isolamento intermedio: sull'insieme delle anime dei cavi multipolari, sarà predisposto un riempitivo non igroscopico.
- d) Distinzione dei cavi a più anime: la distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo (senza conduttore di protezione) e così suddivisa:
- bipolari: blu chiaro, marrone;
 - tripolari: giallo/verde, blu, marrone;
 - quadripolari: giallo/verde, marrone, nero, grigio;
 - pentapolare: giallo/verde, blu chiaro, marrone, nero, grigio;
- e) Protezione esterna: la guaina protettiva esterna sarà costituita da una speciale mescola in PVC.
- f) Installazione: per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa solo in condutture o canalizzazioni in PVC o resina, in canaline metalliche in aria oppure in guaine metalliche purché con rivestimento interno in PVC e in impianti eseguiti con tubo "Mannesmann". Utilizzato per circuiti alimentati da quadri di zona o entro quadri elettrici o per cablaggio e per comando e segnalamento.
- g) Definizione della sigla:
- F = a corda flessibile rotonda
M9 = mescola termoplastica
O = formazione multipolare - anime cordate
Z1 = mescola termoplastica
- h) Caratteristiche:
- tensione d'esercizio: $E_0/E=0,45/0,75$ KV;
- tensione di prova: 2,5 KV;
- minima temperatura ambiente: -15 °C;
- massima temperatura esercizio: +70 °C;
- massima temperatura di c.c.: +160 °C;

Sarà del tipo non propagante incendio ed a bassissima emissione di fumo e gas tossici o corrosivi.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dell'Amministrazione o della Direzione dei Lavori.

g) Cavi tipo FTG10M1 – FTG10OM1 per tensioni di esercizio fino 1 KV

Saranno essenzialmente costituiti da:

- a) Conduttore: il conduttore (da 1÷5) sarà formato da corde flessibili di rame rosso ricotto a resistenza ohmica secondo le prescrizioni CEI 20-13 (per segnalazione fino a 19 conduttori).
- b) Isolante: per l'isolamento delle singole anime sarà impiegata gomma reticolata di qualità G10. Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche parziali e all'azoto che consentirà maggior temperatura di esercizio dei conduttori.
- c) Isolamento intermedio: sull'insieme delle anime dei cavi multipolari, sarà predisposto un riempitivo non igroscopico.
- d) Distinzione dei cavi a più anime: la distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo (senza conduttore di protezione) e così suddivisa:
 - bipolari: blu chiaro, marrone;
 - tripolari senza conduttore di protezione: marrone, nero, grigio;
 - tripolari con conduttore di protezione: giallo/verde, blu chiaro, marrone;
 - quadripolari senza conduttore di protezione: blu chiaro, marrone, nero, grigio;
 - quadripolari con conduttore di protezione: giallo/verde, marrone, nero, grigio;
 - pentapolari con conduttore di protezione: giallo/verde, blu chiaro, marrone, nero, grigio;
 - unipolari: nero (ogni singola anima dovrà essere distinta con nastratura di differente colore come per la formazione quadripolare o pentapolare).
- e) Protezione esterna: la guaina protettiva esterna sarà costituita da una speciale miscela in PVC di qualità M1 con colorazione azzurro secondo le norme CEI 20-35, 20-22 III e 20-37 del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi.
- f) Installazione: per quanto concerne il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc., si dovranno seguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative che ne regolano la materia, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici. Utilizzato per tutti i circuiti che richiedono i massimi requisiti di sicurezza nei confronti dell'incendio quali: impianti per luci emergenza e sicurezza, impianti di allarme e rivelazione automatica incendi, dispositivi di spegnimento incendi e apertura porte automatiche, ascensori e montalettighe antincendio, sistemi di amplificazione e telefonici di emergenza.
L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.

g) Definizione della sigla:

F = a corda flessibile rotonda

G10 = tipo di isolante gomma atossica tipo G10 e guaina termoplastica atossica

O = formazione multipolare - anime cordate

M1 = materiale guaina esterna termoplastica atossica

h) Caratteristiche:

- tensione d'esercizio: $E_0/E=0,6/1$ KV;
- tensione di prova: 4 KV;
- minima temperatura ambiente: -30 °C;
- massima temperatura esercizio: +90 °C;
- massima temperatura di c.c.: +250 °C;

Sarà del tipo non propagante incendio ed a bassissima emissione di fumo e gas tossici o corrosivi.; resistenti al fuoco e **certificati per 90' a 850 °C con shock meccanico** secondo la nuova norma Europea EN 50200.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dell'Amministrazione o della Direzione dei Lavori.

h) Giunzioni e derivazioni su cavi di potenza a 380 V di esercizio

Non è consentita la giunzione tra i cavi alimentanti i vari quadri dell'edificio.

Per i circuiti alimentanti l'impianto d'illuminazione esterna o quando verrà espressamente approvato dalla D.L. sono previsti i seguenti tipi di giunzione:

- giunti di linea in resina colata per cavi ad isolante estruso costituiti da muffola in gomma, separatore di fase, anello isolante, molletta in acciaio inox, tamponamento con mastice in gomma autoagglomerante, connettori, resina epossidica bicomponente.
- giunti di derivazione in resina colata per cavi ad isolante estruso costituiti da muffola in gomma, molletta in acciaio inox, tamponamento con mastice in gomma autoagglomerante, fasciatura con nastro di gomma autoagglomerante, connettori, resina epossidica bicomponente.

i) Giunzioni e derivazioni

Le giunzioni, le derivazioni, i terminali dei cavi e cavetti unipolari o multipolari dovranno essere eseguiti in conformità delle norme CEI vigenti in materia delle prescrizioni delle ditte costruttrici.

I vari tratti di cavi e cavetti da collocare in opera, sia in vista che incassati, dovranno avere percorsi esclusivamente verticali ed orizzontali e dovranno essere congiunti, mediante adatti morsetti, soltanto entro cassette di derivazione; non sono ammesse giunzioni a torsione di filo o nastrate.

Tutte queste giunzioni e derivazioni saranno effettuate, entro cassette e sotto morsetti. La dimensione minima ammessa per le scatole o cassette è di mm 65 di diametro e mm 70 di lato.

Le cassette saranno del tipo in materiale plastico stampato in un solo pezzo con coperchio fissato a mezzo di viti. I morsetti saranno su base fissa, costruiti in materiale ceramico o similare e con grado di isolamento almeno pari a quello dei conduttori.

j) Posa in opera di conduttori

Tutti i cavi e cavetti, sia di alimentazione che principali e derivati dovranno essere posti entro canaletta o passerella o infilati in tubo protettivo di diametro appropriato, non inferiore a 20 mm, in materiale termoplastico.

Sono assolutamente vietate le congiunzioni dei conduttori nei tubi protettivi ed entro le canalette e passerelle.

I cavi e cavetti derivanti circuiti dovranno essere indipendenti nei tubi protettivi in cui sono infilati, quindi questi tubi non dovranno contenere cavi e cavetti di utilizzazione diversa a meno che siano isolati per la tensione nominale del sistema a tensione nominale del sistema a tensione più elevata.

I tubi protettivi in cui andranno infilati i cavi e cavetti dovranno essere collocati in opera fissandoli adeguatamente in punti posti a distanza tra loro non superiore a 50 cm ed in modo che i tubi stessi non subiscano deformazioni; per il fissaggio suddetto è vietato l'impiego di ogni materiale o sistema che possa comunque degradare i tubi protettivi o possa danneggiare l'intonaco e la finitura delle pareti.

Nell'attraversamento di strutture in conglomerato come solai e simili i tubi protettivi dovranno essere infilati, a loro volta, entro spezzoni di tubi di acciaio zincato di adeguato diametro, così da consentire sempre il libero movimento dei tubi protettivi ed evitare le conseguenze di eventuali pressioni dei conglomerati contro i tubi protettivi stessi.

I singoli tratti dei tubi protettivi dovranno essere di un solo pezzo; sono ammesse le giunzioni eseguite con i manicotti previsti dalle Norme CEI di riferimento.

Qualora i tubi protettivi contenenti i cavi e cavetti passino vicino alle tubazioni dell'impianto di riscaldamento, dell'acqua, delle canne fumarie o simili si dovrà provvedere al loro isolamento termico mediante idonei rivestimenti.

Nei tubi protettivi dovranno preventivamente essere infilati i fili pilota in acciaio zincato di diametro non inferiore ad 1 mm.

Tutti i cavi e cavetti dovranno essere infilati entro i rispettivi tubi protettivi dopo che questi siano stati collocati in opera e murati, onde garantire la perfetta sfilabilità.

Nelle murature di mattoni pieni o forati posti per coltello, o di muratura ad una testa con mattoni forati, oppure di murature simili, i tagli occorrenti per la posa dei tubi protettivi dei cavi e cavetti dovranno essere eseguiti esclusivamente con apposite macchine, restando assolutamente vietato l'impiego del martello, scalpello, e simili attrezzi.

ART. 128. TUBI PROTETTIVI, CANALE PORTACAVI

a) Generalità

Devono essere conformi almeno alle seguenti norme:

CEI 23-26	Norme per diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche; diametri esterni e filettature per tubi ed accessori
CEI 23-32	Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete
CEI 23-46	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI 23-55	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di pieghevoli ed accessori (CEI EN 50086-2-2)
CEI 23-56	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori (CEI EN 50086-2-3)
CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
UNI 3824-74	Norme sui tubi in acciaio zincato

Sui disegni di progetto sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa che la posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari; in deroga a quanto sopra sono ammessi percorsi obliqui solo in quei casi in cui è intuitivo il percorso dei tubi (ad es. scatole o cassette molto vicine tra loro);

Negli impianti incassati entro pareti o pavimento si devono osservare le seguenti indicazioni:

- sulle pareti le scanalature orizzontali devono essere previsti normalmente solo su una faccia;
- non sono consentite scanalature orizzontali superiore al 60% della lunghezza della parete e la distanza tra due scanalature non deve essere inferiore a m 1,50;
- i tubi posati a pavimento devono essere disposti il più possibile paralleli alle eventuali altre tubazioni; gli eventuali incroci tra tubi dell'impianto elettrico con altre tubazioni devono essere realizzati con la massima cura e, per evitare lo schiacciamento, essere immediatamente protetti

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clip strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette e tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile. All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve, ecc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti in vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti dovrà essere almeno pari a:

Servizi	Tubi sotto intonaco o a pavimento	Tubi a vista o interrati
Linee luce, FM e simili	1,4	1,8
Linee telefoniche	1,6	1,8
Cavi coassiali	2,5	2,5

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto od alle indicazioni dell'elenco dei prezzi. Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Per consentire futuri utilizzi si dovranno maggiorare i diametri ottenuti col calcolo di cui sopra almeno del 30% nel caso non siano previste tubazioni di scorta.

Per le tubazioni di dorsale si dovrà installare almeno un tubo vuoto per ogni impianto o servizio diverso; il diametro dei tubi di scorta dovrà essere pari al maggiore tra quelli posati per quel determinato servizio.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa: (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della Direzione dei Lavori)

- Essere di materiale termoplastico (PVC) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento (spessore minimo 3,2 mm);
- Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
- Essere poste a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato.
- Dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m nei tratti rettilinei;
- I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- Dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo e sigillate o con un passacavo stagno secondo quanto indicato sui disegni;
- Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua.

Prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, dovrà essere avvisato con sufficiente anticipo il Direzione dei Lavori, in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.

Tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori, ed essere riportate sui disegni da consegnare alla Committente al termine dei lavori stessi.

b) Tubo rigido in P.V.C. serie pesante autoestinguente

Sarà della serie pesante con grado di compressione minimo di 750 N provvisto di marchio italiano di qualità. Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti ecc., (ad es. ad un'altezza dal pavimento finito inferiore a 1,5 m).

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle sia eseguendo i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ. Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti). Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati nolo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone. Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23-8, potranno essere impiegati tubi in PVC del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23-8 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in PVC conformi alle norme UNI 7441-75-PN 10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in PVC conformi alle norme UNI 7441-75- PN16

Le tubazioni dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 N su 5 cm a 23°C±2°C
- resistenza agli urti: classe 3 2 Kg da 10 cm a -5 °C
- temperatura minima: classe 2 -5 °C
- temperatura massima: classe 1 +60 °C
- resistenza di isolamento: maggiore di 100 Mohm per 500 V di esercizio per 1 minuto
- rigidità dielettrica: maggiore di 2.000 V – 50 Hz per 15 minuti
- resistenza al fuoco: superiore glow wire test alla temperatura di 850 °C (CEI EN 60695-2-11
- curvabilità a freddo: con molla piegatubo in acciaio (tubi DN 16-25-32)
- cedimento a caldo: per 24 ore a +60 °C senza alterazioni
- resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Per le tubazioni a vista o in controsoffitto si dovranno utilizzare curve, T, manicotti di giunzione ad innesto rapido, ed accessori per il collegamento. La posa avverrà come detto precedentemente tramite collari e fissatubi. Tutti gli accessori saranno del tipo autoestinguente.

c) Tubo rigido in P.V.C. serie pesante antifiamma

Sarà della serie pesante con grado di compressione minimo di 750 N provvisto di marchio italiano di qualità. Dovrà essere impiegato per la posa in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato), nei locali con presenza pubblico o per i quali sia necessaria la non propagazione della fiamma e la non emissione di gas tossici o di fumi opachi in caso d'incendio.

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle sia eseguendo i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ. La distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

Per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti). Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati nolo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Le tubazioni dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 N su 5 cm a 23°C±2°C
- resistenza agli urti: classe 3 2 Kg da 10 cm a -5 °C
- temperatura minima: classe 2 -5 °C
- temperatura massima: classe 1 +60 °C
- resistenza di isolamento: maggiore di 100 Mohm per 500 V di esercizio per 1 minuto
- rigidità dielettrica: maggiore di 2.000 V – 50 Hz per 15 minuti
- resistenza al fuoco: superiore glow wire test alla temperatura di 850 °C (CEI EN 60695-2-11)
- curvabilità a freddo: con molla piegatubo in acciaio (tubi DN 16-25-32)
- cedimento a caldo: per 24 ore a +60 °C senza alterazioni
- resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi
- reazione al fuoco: categoria I secondo CSE RF 1/75/A, categoria II secondo CSE RF 3/77, classe 2 secondo D.M. del 26.6.94
- caratterizzazione dei fumi: indice 1,96 secondo CEI 20-37 parte 2

Per le tubazioni a vista o in controsoffitto si dovranno utilizzare curve, T, manicotti di giunzione ad innesto rapido, ed accessori per il collegamento. La posa avverrà come detto precedentemente tramite collari e fissatubi. Tutti gli accessori saranno del tipo autoestinguente.

d) Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante autoestinguente (corrugato)

Sarà conforme alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL in vigore (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità. Sarà impiegato per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Salvo diversa indicazione della D.L. bisognerà rispettare la seguente colorazione:

- nero: linee di distribuzione forza motrice e luce
- verde: linee telefoniche ed interfoniche
- bianco: cavi coassiali per computer
- azzurro: linee per citofonia e videocitofonia

- blu: linee di distribuzione impianti di sicurezza (antincendio, antintrusione, ecc.)
- marrone: linee di distribuzione energia di emergenza (continuità)
- lilla: linee per impianto di amplificazione sonora, filodiffusione, hi-fi e orologi

Le tubazioni dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 N su 5 cm a 23°C±2°C
- resistenza agli urti: classe 3 2 Kg da 10 cm a -5 °C
- temperatura minima: classe 2 -5 °C
- temperatura massima: classe 1 +60 °C
- resistenza di isolamento: maggiore di 100 Mohm per 500 V di esercizio per 1 minuto
- rigidità dielettrica: maggiore di 2.000 V – 50 Hz per 15 minuti
- resistenza al fuoco: superiore glow wire test alla temperatura di 850 °C (CEI EN 60695-2-11)
- resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Nel caso di utilizzo entro getti di calcestruzzo le tubazioni dovranno essere del tipo autorinvenenti serie pesante autoestinguenti, completi di tiracavo. Detti tubi saranno di un solo colore, preferibilmente grigi.

e) Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante autorinvenente autoestinguente

Sarà impiegato per la posa entro getti di calcestruzzo, completo di tiracavo con colorazione grigia.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Le tubazioni dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 N su 5 cm a 23°C±2°C deformazione massima 10% dopo il rinvenimento
- resistenza agli urti: classe 4 2 Kg da 30 cm a -5 °C
- temperatura minima: classe 2 -5 °C
- temperatura massima: classe 2 +90 °C
- resistenza di isolamento: maggiore di 100 Mohm per 500 V di esercizio per 1 minuto
- rigidità dielettrica: maggiore di 2.000 V – 50 Hz per 15 minuti
- resistenza al fuoco: superiore glow wire test alla temperatura di 850 °C (CEI EN 60695-2-11)
- resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

f) Guaina spiralato flessibile in P.V.C. autoestinguente

Utilizzata solo a vista per ampi raggi di curvatura

Le tubazioni dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche:

- flessibilità: superiore a 5.000 flessioni a 180° temperatura 5-60 °C
- raggio di curvatura: due volte il diametro
- resistenza allo schiacciamento: classe 2 superiore a 320 N su 5 cm a 23°C±2°C
- resistenza agli urti: classe 3 2 Kg da 10 cm a -5 °C
- temperatura minima: classe 1 +5 °C
- temperatura massima: classe 1 +60 °C
- resistenza di isolamento: maggiore di 100 Mohm per 500 V di esercizio per 1 minuto
- rigidità dielettrica: maggiore di 2.000 V – 50 Hz per 15 minuti
- grado di protezione: IP 64 con raccordi
- colore: grigio chiaro - nero
- resistenza al fuoco: superiore glow wire test alla temperatura di 850 °C (CEI EN 60695-2-11)

- resistenza alla fiamma: autoestingente in meno di 30 secondi

Da utilizzare con raccordi autoestingenti con dadi di fissaggio metrici o passo gas

g) Canaletta metallica in acciaio zincato e/o verniciata di tipo chiuso

Sarà ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco sendzimir, ricoperta elettrostaticamente, dopo la fosfatazione, con resine epossidiche ed immessa in forno per il processo di reticolazione, oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, dovrà essere ottenuta con laminato di acciaio rivestito da una lega di zinco, alluminio e silicio e successivamente verniciata. I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 60 mm e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1 mm.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto mediante barre filettate, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero. La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 2 m e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5. I supporti dovranno essere dimensionati tenendo conto del peso proprio e dei cavi installati aumentato del 100%. La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, ecc.; in ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, ecc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

La canaletta sarà dotata di coperchio fissato o a scatto o mediante moschettoni e asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti.

Dovrà essere conforme alle norme CEI 23-31 e provvista di Marchio Italiano di Qualità.

Di volta in volta risulta precisato sui disegni o nel computo metrico il grado di protezione richiesto. In qualsiasi caso, nell'attraversamento delle zone filtro e delle zone sicure e per posa inferiore a m 2, il grado di protezione non potrà essere inferiore a IP 44 secondo norme CEI EN 60529 (CEI 70-1 IEC 529). Particolare cura dovrà essere posta affinché non risulti abbassato in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivatesi dalla canaletta, cassette di derivazione, contenitori, ecc..

h) Canaletta (Passerella) in acciaio zincato di tipo aperto

Sarà forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni di foratura e piegatura.

I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 50 mm e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1 mm.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto mediante barre filettate, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero. La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 2 m e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5. I supporti dovranno essere dimensionati tenendo conto del peso proprio e dei cavi installati aumentato del 100%.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, ecc.; in ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali e dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

Per la canaletta zincata per immersione dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, ecc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

Non è consentito l'uso di tale passerella nell'attraversamento delle zone filtro e delle zone sicure e per posa inferiore a m 2; non è consentita in essa la posa di cavi a semplice isolamento.

Dovrà essere conforme alle norme CEI 23-31 e provvista di Marchio Italiano di Qualità.

i) Rastrelliera porta cavi in acciaio zincato

Dovrà essere impiegata per il fissaggio di linee in cavo di tipo a formazione multipolare con guaina o cavi unipolari superiori a 25 mm² (es. RG7OR/4 - RG7R/4 - N1VV-K - FG7OR/4 - FG7R/4).

Sarà impiegata soltanto nei cavedi a sviluppo verticale e aperti per tutta la loro lunghezza.

Sarà costituita da longheroni per passerella in acciaio di dimensioni minime 100 mm e spessore minimo 1,5 mm e da listelli in profilato a 'C' in acciaio delle dimensioni minime 30x12x1,5 mm, lunghezza appropriata, posti alla distanza massima di 200 mm.

I supporti dovranno essere dimensionati tenendo conto del peso proprio e dei cavi installati aumentato del 100%.

I cavi saranno fissati a mezzo morsetti fissacavi scorrevoli affiancati in materiale isolante antiurto, completi di vite e piastra di bloccaggio.

La rastrelliera dovrà essere ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni di foratura e piegatura.

Dovrà essere conforme alle norme CEI 23-31 e provvista di Marchio Italiano di Qualità.

j) Canale portacavi in materiale plastico autoestinguente

Sarà ottenuta da materiale plastico isolante e autoestinguente con profili separatori e coperchio a marchio IMQ o equivalente e CE.

I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 60 mm e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1 mm

Per la sospensione o la collocazione a parete saranno impiegate, per quanto possibile mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto mediante barre filettate, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero. La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 2 m e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5. I supporti dovranno essere dimensionati tenendo conto del peso proprio e dei cavi installati aumentato del 100%.

La distanza della canale portacavi dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante l'uso di pezzi speciali (curve, derivazione, etc.) o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc. dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, ecc.; in ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Il canale portacavi sarà dotato di coperchio con scorrimento su guide laterali asportabile in tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti.

Dovrà essere conforme alle norme CEI 23-31 e provvisto di Marchio Italiano di Qualità.

Di volta in volta risulta precisato sui disegni o nel computo metrico il grado di protezione richiesto. In qualsiasi caso, nell'attraversamento delle zone filtro e delle zone sicure e per posa inferiore a m 2, il grado di protezione non potrà essere inferiore a IP44. Particolare cura dovrà essere posta affinché non risulti abbassato in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivantesi dalla canaletta, cassette di derivazione, contenitori, etc.

k) Giunzioni –percorso dei cavi e cavetti

Le giunzioni, le derivazioni, i terminali dei cavi e cavetti unipolari o multipolari dovranno essere eseguiti in conformità delle norme CEI vigenti in materia delle prescrizioni delle ditte costruttrici.

I vari tratti di cavi e cavetti da collocare in opera, sia in vista che incassati, dovranno avere percorsi esclusivamente verticali ed orizzontali e dovranno essere congiunti, mediante adatti morsetti, soltanto entro cassette di derivazione; non sono ammesse giunzioni a torsione di filo o nastrate.

ART. 129. CASSETTE DI DERIVAZIONE

a) Generalità

Le cassette di derivazione devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, essere in materiale isolante, resistenti al calore anormale ed al fuoco. Dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI 70-1 (varianti ed aggiornamenti), CEI 70-3 e provviste di marchio italiano di qualità.

Dovranno essere sempre installate a parete, a soffitto, in controsoffitto o ad incasso in modo da garantire planarità e parallelismi.

I coperchi devono essere rimossi solo con attrezzo, non essendo consentita la chiusura a pressione.

b) Cassette di derivazione da incasso

Saranno in materiale isolante autoestinguente e dotate di coperchio in bachelite fissato con viti.

Le viti dovranno essere rese imperdibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura, ecc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali. Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello degli indebolimenti stessi. Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0,5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi e dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti.

Tutte le parti di malta eventualmente entrate dovranno essere asportate con cura prima dell'infilaggio dei conduttori.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Il coperchio, che da ciascun lato dovrà sopravanzare il filo esterno della cassetta di almeno 4 mm, dovrà essere fissato mediante viti in ottone cromato o acciaio cadmiato da avvitarsi sulle madreviti poste sulle cassette o, per le piccole scatole, azionanti un congegno di fissaggio ad espansione; non è ammessa la chiusura a pressione del coperchio sul solo bordo della cassetta né l'avvitamento del coperchio sulla cassetta stessa.

Le cassette dovranno essere collocate in opera senza coperchio, ma con le viti alloggiare a fondo nelle madreviti, in modo da evitare l'otturazione di dette madreviti durante l'esecuzione dei lavori murari.

Nelle cassette di derivazione non potranno prendere posto che cavi e cavetti di uno stesso servizio; quelle cassette che dovessero ospitare circuiti di servizi diversi (per es. servizio luce e soneria) dovranno avere dei diaframmi ed inamovibili di separazione tra i morsetti dei vari servizi, costruiti con materiale isolante e resistente al fuoco, in guisa che se esposto alla fiamma non si accenda.

La dimensione minima interna ammessa per le cassette di derivazione è di 60 mm di diametro oppure di 65 mm di lato.

Ad ogni modo lo spessore di detti coperchi non dovrà essere inferiore a 2,5 mm se di materiale plastico e 1 mm se in materiale metallico. I coperchi in materiale metallico dovranno essere idoneamente protetti e verniciati sulle due facce.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese, interruttori, ecc., oppure entro gli apparecchi illuminati o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato.

Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature; l'uso di morsetti a cappuccio dovrà essere espressamente autorizzata dalla Direzione dei Lavori

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre.

La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna del coperchio di ciascuna cassetta solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate.

Per le altre le sigle dovranno essere poste sulla superficie esterna. Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

Le sigle dovranno essere le seguenti:

IMPIANTI	SIGLA
illuminazione (normale, privilegiata, di sicurezza, notturna ecc., 220 V c.a.)	LU
circuiti prese (a 220 V c.a.)	PR
circuiti di potenza a tensione nominale diversa da 220 V (es. 12 V c.a. o 24 V c.c.)	12 ca (24 cc)
telefonico	TL

IMPIANTI	SIGLA
trasmissione dati	TD
interfonico	INT
citofonico	CIT
video citofonico	CTV
chiamata (commessi, infermieri, bidelli, ecc.)	CH
richiesta udienza	RU
diffusione sonora	DS
amplificazione sonora	AS
ricerca persone voci radio	RP
antenna	TV
traduzione simultanea	TS
rivelazione fumi e incendio	FU

c) Cassette di derivazione stagne da esterno in P.V.C.

Saranno in materiale isolante a base di PVC autoestinguente. Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo di materiale isolante. Saranno dotate di coperchio fissato con viti o con in sistema a 1/4 di giro o equivalente. Le viti dovranno essere rese imperdibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura, ecc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali. Dovranno essere fissate a parete o soffitto con non meno di due viti. Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti. Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello di fori stessi. In tali cassette il taglio dei passatubi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia abbassato il grado di protezione. Tali passatubi dovranno essere asportati per introdurre tubazioni di diametro superiore a quello previsto dal costruttore.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0,5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse. In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese, interruttori, ecc. oppure entro gli apparecchi illuminati o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature; l'uso di morsetti a cappuccio dovrà essere espressamente autorizzata dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate al paragrafo precedente.

ART. 130. APPARECCHIATURE SERIE CIVILE

a) Apparecchi componibili

Generalità

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme

CEI 23-3	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari (CEI EN 60898).
CEI 23-50	Prese a spina per uso domestico e similare.
CEI 23-59	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare (CEI EN 60669-2-3)
CEI 23-11	Interruttori per apparecchi – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-12/1	Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni generali (CEI EN 60309-1)
CEI 23-12/2	Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni di intercambiabilità (CEI EN 60309-2)
CEI 23-12/4	Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prese fisse e mobili con interruttore (CEI EN 60309-4)
CEI 23-9	Norme per i piccoli apparecchi di comando non automatici per tensioni nominali fino a 300 V destinati ad usi domestici e similari.

delle ulteriori norme CEI e tabelle CEI-UNEL che riguardano i relativi impianti.

Caratteristiche generali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 16 A
- tensione di prova per 1 minuto 2 KV
- resistenza di isolamento a 500 V > 5 MOhm
- rigidità dielettrica > 2.000 V
- tipo modulare a componibilità multipla;
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- fissaggio telaio su involucro con viti, fissaggio frutto su telaio con innesti a scatto e rimozione a mezzo di attrezzo, fissaggio placche a pressione o con viti.

Il frutto non dovrà essere collocato in opera prima del termine dei lavori murari; la placca dovrà essere applicata solo dopo l'ultimazione dei lavori da pittore.

L'esecutore degli impianti elettrici dovrà, corresponsabilmente con l'esecutore delle opere da pittore, effettuare le necessarie protezioni, in modo che tali lavori non danneggino le parti di impianto elettrico già in opera.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o la laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dall'Amministrazione o dalla Direzione dei Lavori.

1) Apparecchi di comando per usi domestici e similari

Gli apparecchi di comando dovranno avere tasto di superficie "elevata" onde facilitarne la manovra da parte dell'operatore. Se richiesto specificatamente sarà completo di elemento indicatore di funzione.

Saranno dotati di viti di serraggio dei conduttori e contatti in lega di argento;

Saranno distinti per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivisi:

- a) interruttore per il comando di utenze da un solo punto ed una posizione del contatto (aperto o chiuso).
- b) deviatore c.s.d. ma per il comando da due punti.
- c) invertitore c.s.d. ma per il comando da tre punti.
- d) pulsante può essere a tasto, a tirante o a perella ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.
- e) pulsante luminoso del tipo a tasto con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento con lampada a neon o fluorescente. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

Il potere d'interruzione dovrà essere di almeno 200 cambiamenti di posizione a $1,25 I_n$, 275 V, $\cos \varphi 0,3$; prova di funzionamento prolungato almeno 50.000 cambiamenti di posizione a 250 V, $\cos \varphi 0,6$, corrente nominale.

Gli apparecchi di comando potranno essere del tipo luminoso o con placche fluorescenti in conformità al DPR 384 del 27.04.77

2) Prese a spina per usi domestici e similari

Le prese a spina per usi domestici e similari saranno dotati di viti di serraggio dei conduttori ed alveoli con schermo mobile (di sicurezza), protezione contro i contatti diretti "grado 2.1".

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

- a) prese 2x10 A+T in linea alveoli $\varnothing 4$ mm posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale;.
- b) prese 2x16 A+T in linea alveoli $\varnothing 4,8$ mm c.s.d.
- c) prese 2x10 A in linea:alveoli $\varnothing 4$ mm posti verticalmente ad una sola parte attiva per apparecchi di classe 2 secondo DPR 547 art. 314.
- d) prese 2x10/16 A+T in linea (bivalente) doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10 A - $\varnothing 4$ mm che a 16 A - $\varnothing 4,8$ mm con polo di terra centrale.
- e) presa 2x10/16 A+T laterale (tipo Schuko) alveoli $\varnothing 4,8$ mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10 A e 16 A con contatto di terra posto lateralmente e centralmente (Presa conforme a UNEL 47158-64).

La prova d'interruzione dovrà consentire almeno 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275 V, $\cos \varphi 0,6$, corrente 12,5 A per apparecchi con $I_n 10$ A, corrente 20 A per apparecchi con $I_n 16$ A; prova di funzionamento prolungato almeno 10.000 manovre di inserimento e disinserimento a 250 V, $\cos \varphi 0,6$, corrente nominale.

Le prese dovranno essere dei seguenti colori

nero	per alimentazione rete/gruppo
arancione	per alimentazione rete/gruppo sotto trasformatore d'isolamento
rosso	per alimentazione di continuità sotto trasformatore d'isolamento
verde	per alimentazione di continuità

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o la laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dall'Amministrazione o dalla Direzione dei Lavori.

3) Interruttore automatico di sovracorrente per usi domestici

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 415 V
- corrente nominale 6/10/16 A
- potere d'interruzione 3.000 A 220 V (1.500 A per $I_n 6$ A)
- esecuzione 6 A e 10 A 1 o 2 poli
- esecuzione 16 A/20 A/25 A 2 poli

- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive.
- viti di serraggio dei conduttori;
- contatti in lega d'argento;
- tasto di superficie "Elevata" onde facilitarne la manovra con stampigliata la siglatura atta ad indicare la posizione di aperto o chiuso (I-0). Apertura a scatto.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dell'Amministrazione o della Direzione dei Lavori.

4) Accessori per apparecchi componibili

- a) telaio: realizzato in materiale plastico autoestinguento con possibilità di installare da 1 a n elementi componibili.
Sarà realizzato in modo da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento degli elementi. Avrà struttura meccanica robusta a facilitare il bloccaggio rapido degli apparecchi. Sarà infine fissato alla cassetta incassata tramite due viti entro fori asolati onde eliminare eventuali difetti di posa della scatola incassata.
- b) placca: sarà fissata al telaio mediante sistema a scatto. Per l'estrazione successiva della stessa dovrà essere impiegato un cacciavite inserito negli appositi incastri come prescritto dalle raccomandazioni CEI.
Sarà in materiale termoplastico (bianco o colorato) o metallico secondo le specifiche e recherà il numero di fori pari a quelli del telaio.
- c) scatola di contenimento: sarà in materiale termoplastico rigido di color arancio per il contenimento dei frutti componibili. Avrà dimensioni adeguate al tipo di telaio necessario (es. da 1 a 3 o da 4 a n) secondo i casi. Sarà incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo tale che sia perfettamente (se possibile) a filo della finitura con il rispetto degli intonachi già eseguiti o che si dovranno successivamente eseguire, tenuto conto anche degli eventuali rivestimenti, in modo che non si verificino sporgenze od affossamenti di sorta delle scatole stesse, onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti. Le scatole dovranno essere collocate in opera senza frutto e senza placca di copertura, ma con le viti di fissaggio del frutto alloggiato a fondo delle madreviti delle scatole, in modo da evitare l'otturazione di dette madreviti durante l'esecuzione dei lavori murari.
- d) esecuzione stagna: dove espresso specificatamente, per questo tipo di esecuzione, si dovranno adottare necessari opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di isolamento richiesto.
Dovranno essere impiegate placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a molla e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili. (es. prese). Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP54 e comunque rispondere a quanto previsto dalle normative vigenti.

5) Uscita cavo

Sarà realizzato con componenti descritti in "accessori per apparecchi componibili" entro cassetta da incasso (punto c) mediante l'attestazione della linea entrante in cavo su morsetti componibili. Tale esecuzione sarà completa di telaio porta apparecchi (punto a) e placca di copertura (punto b) nonché di elemento identico agli altri per caratteristiche e recherà al centro un foro prestampato per permettere l'uscita del cavo alimentante l'utenza.

Sarà del tipo monofase o trifase secondo le esigenze e come specificato negli elaborati di progetto.

Per l'esecuzione "stagna" l'uscita cavo sarà realizzata con pressacavo opportuno e cassetta dello stesso grado di protezione onde ottenere quanto prescritto dalle normative vigenti.

b) Barra portaprese

La barra portaprese dovrà essere realizzata in alluminio anodizzato e sarà costituita da una base di dimensioni 130x70 mm circa e da un coperchio di altezza 80 mm circa, rimovibile solo con l'uso di un attrezzo, grado di protezione IP 40, resistenza agli urti non inferiore a 20 J. La barra dovrà essere lunga m 1,00 circa.

Sarà completa di separatori in alluminio o traversine tenuta cavi a scelta della D.L., terminali in alluminio anodizzato dimensioni 130x70 mm, morsettiere ripartitrici con ingresso cavi 2x6 mm² ed uscite per 2x10 cavi da 4 mm², morsettiera per impianto equipotenziale con morsetto d'ingresso per cavo da 16 mm² ed uscita per 2 cavi da 16 mm² e 8 cavi da 6 mm².

Il fissaggio della trave dovrà essere realizzato con ancoraggi tali da garantire la massima sicurezza (almeno 3x2 ancoraggi); dovrà essere realizzato il collegamento alla morsettiera equipotenziale del morsetto di terra e da questi al coperchio.

Il tutto nel rispetto delle norme vigenti in materia (CEI 23-31) e di gradimento della D.L.

ART. 131. IMPIANTO DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALITÀ

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento d'impianti, contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

a) Protezione contro i contatti diretti e indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento d'impianti, contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

b) Elementi di un impianto di terra

In sede di costruzione, si dovrà realizzare un impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto, che deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche d'efficienza, comprenderà:

- a. il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b. il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o in ogni caso isolata dal terreno);
- c. il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm²;

- d. il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);
- e. il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Come elementi di dispersione si dovranno utilizzare i ferri d'armatura dei plinti o dei massetti armati. Dovranno essere garantite, tramite giunzioni a regola d'arte, le continuità elettriche.

c) Prescrizioni particolari per locali da bagno

I locali da bagno vengono divisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono le seguenti regole particolari:

zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP x 4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (ad esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP x 1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IP x 5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- a. bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- b. trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- c. interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative, rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno.

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès, ma deve

raggiungere il più vicino conduttore di protezione, come, ad esempio, la scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione d'interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

d) Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo d'elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come ad esempio: cantine, garage, portici, giardini, ecc., le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

e) Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi d'interruzione

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 25/I_s$$

dove I_s è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

Per gli apparecchi utilizzatori e per le prese, il tempo d'intervento del dispositivo magnetotermico deve essere inferiore a 0,4 s.

- b) coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione, richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 25/I_d$$

dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

f) Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

g) Sistemi di protezione particolari contro i contatti indiretti. (Norme CEI 64-4)

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 d'accumulatori o pile;
 - da altre sorgenti d'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 d'isolamento. Il trasformatore deve avere una presa centrale, per il controllo dello stato d'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, mentre la schermatura deve essere collegata al collettore equipotenziale per mezzo di due conduttori di protezione.

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 un dispositivo d'allarme, tra la presa centrale del secondario del trasformatore d'isolamento e un conduttore di protezione. Tale dispositivo non deve poter essere disinserito e deve indicare, otticamente e acusticamente, se la resistenza d'isolamento dell'impianto scende al di sotto del valore di sicurezza prefissato, che non può essere inferiore a 15 kohm (e possibilmente più alto). Il dispositivo d'allarme deve essere predisposto per la trasmissione a distanza dei suoi segnali e non deve essere possibile spegnere il segnale luminoso, mentre il segnale acustico può essere tacitato ma non disinserito. Deve essere inoltre possibile accertare in ogni momento l'efficienza del dispositivo d'allarme: a tale scopo esso deve contenere un circuito di controllo inseribile per mezzo di un pulsante. La tensione del circuito di allarme non deve essere superiore a 24 V e 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 d'allarme deve avere una separazione tra circuito di alimentazione e circuito di misura, le cui caratteristiche non siano inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

h) Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente d'impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente d'impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate, è automaticamente soddisfatta nel caso d'impiego d'interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K_s^2$ (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, $I^2 t$, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

i) Componenti

L'impianto di terra deve essere eseguito in modo da soddisfare:

- il valore della resistenza di terra che sia in accordo con le disposizioni di legge e con le esigenze dell'impianto di protezione e di funzionamento;
- l'efficienza dell'impianto nel tempo (sia relativo al valore di resistenza che ai materiali);
- le correnti di guasto, che devono essere sopportate senza danno.

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico.

A detto impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

Si riportano in seguito le indicazioni esecutive per i vari componenti dell'impianto di terra e di equipotenzialità.

Dispensore

È la parte che serve per disperdere le correnti verso terra ed è generalmente costituito da tondi, profilati, tubi, nastri, corde aventi dimensioni e caratteristiche indicate nella tabella di scheda Z3 PARTE II. Possono essere impiegati anche i ferri delle armature nel calcestruzzo di fondazione e armatura dei cavi.

È consentito l'uso delle tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico e delle armature dei cavi come dispersori, solo se detti sono sotto il completo controllo dell'Utente Utilizzatore e, per l'impianto idrico pubblico, dietro consenso dell'Ente Erogatore il quale è tenuto ad avvertire l'Utente di eventuali modifiche all'impianto che possono alterarne le caratteristiche. La maggioranza degli Enti Erogatori comunque vieta tale uso.

Per non variare il valore della resistenza di terra nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione e profondità del dispersore (esempio corrosione del dispersore, essiccamento, congelamento del terreno, ecc.) da installare comunque nelle aree esterne dell'edificio.

I materiali da preferire devono essere (nell'ordine) :

- rame
- acciaio ramato
- ferro zincato
- ferro non zincato;
- altri materiali metallici

Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori e fra il dispersore ed il conduttore di terra devono essere effettuate con saldatura forte o autogena o con robusti morsetti o manicotti purché assicurino un contatto equivalente.

Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione.

Collettore o nodo principale di terra

L'impianto dovrà essere dotato di nodo principale di terra (nel locale cabina o nel locale del quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure), realizzato con barra colletttrice in rame elettrolitico dimensioni 60x5 mm circa, completa di fori e bulloni a morsetto in ottone in numero minimo di dieci a cui si attesteranno il conduttore di terra (CT), i conduttori di protezione (PE), ed i conduttori equipotenziali (EQS) principali, entrambi di sezioni idonee, e le masse dell'impianto MT, completa di cassetta da incasso in pvc rinforzato con fibre di vetro e coperchio trasparente infrangibile, fissato con viti imperdibili, in policarbonato o metacrilato trasparente.

Al nodo principale di terra dovranno essere collegati inoltre tutte le tubazioni metalliche, le parti strutturali metalliche dell'edificio, le canalizzazioni degli impianti meccanici e le armature principali del cemento armato, se possibile.

Sul conduttore di terra deve essere previsto un dispositivo di apertura che permetta di misurare la resistenza di terra.

Conduttori di terra

Denominazione congruente all'art. 1.1 della norma CEI 64-13

È il conduttore che collega il o i collettori (o nodo) principale di terra alle masse. La scelta e il dimensionamento dei suddetti conduttori dovrà avvenire in ossequio delle norme sopraccitate, in particolare della sezione 5 della norma CEI 64-8 (III^a Edizione).

Deve essere posta la massima cura alla sezione ed ai collegamenti di questi conduttori che per la loro funzione ed estensione costituiscono, in genere, la parte più importante dell'impianto di terra.

Per i conduttori di protezione possono essere usati i seguenti materiali (CEI 64-8) :

- anime di cavi multipolari
- conduttori nudi
- cavi unipolari
- armature dei cavi elettrici
- tubi protettivi metallici
- canalette metalliche
- masse estranee con caratteristiche adeguate

I conduttori di protezione devono essere affidabili nel tempo, protetti contro qualsiasi danneggiamento meccanico, corrosione, ecc. che ne alteri le caratteristiche; non devono avere inseriti dispositivi di interruzione.

Le connessioni dei conduttori di protezione (salvo quelle di tipo miscelato o incapsulato) devono essere accessibili per ispezioni e per prove.

Conduttori di protezione

È vietata l'utilizzazione come conduttori di protezione delle parti metalliche che possono essere asportate per eventuali necessità di lavoro, nonché degli organi di trasmissione di moto le armature e le guaine metalliche dei cavi che non siano state previste allo scopo.

La posa in opera di detti conduttori avverrà di norma come per i conduttori di fase, tenendo presente però le seguenti condizioni particolari.

I conduttori di protezione, in cavo unipolare o conduttore nudo debbono avere lo stesso corso dei conduttori di fase.

Quando sono costituiti da un cavo unipolare o da un conduttore di cavo multipolare contenente anche i conduttori di fase devono essere contraddistinti dal colore giallo-verde.

I conduttori nudi non dovranno essere messi in contatto con materiali combustibili né infilati negli stessi tubi dei conduttori di fase.

I conduttori isolati, se posati negli stessi tubi dei conduttori di fase, debbono avere lo stesso grado di isolamento di questi ultimi. Si curerà ove possibile, il posizionamento a vista dei conduttori di terra, fissando esternamente alla parete, per mezzo di opportune zanche, le corde o le piattine nude, isolandole opportunamente nel caso di attraversamento di pareti.

Nell'isolamento dei conduttori di protezione di terra, si dovrà tenere presente che il collegamento a terra di una qualsiasi apparecchiatura non dovrà poter essere interrotto in caso di lavori di un'altra.

I conduttori di protezione devono in ogni caso essere adeguatamente protetti contro il danneggiamento meccanico o chimico e contro le sollecitazioni elettrodinamiche, su di essi non devono essere inseriti apparecchi di sezionamento ma solo eventualmente dispositivi apribili con attrezzo ai fini delle prove.

Nodo equipotenziale

Il nodo equipotenziale dovrà essere realizzato con una barra colletttrice in rame elettrolitico di sezione minima 50 mm² e lunghezza variabile in dipendenza del numero di conduttori ad essa connessi, Sarà dotato di due morsetti scorrevoli in ottone da 16 mm² e da morsetti scorrevoli in ottone da 6 mm², il tutto montato ed ancorato su scatola da incasso con coperchio trasparente infrangibile.

Sul coperchio della cassetta dovrà essere impresso in rilievo o comunque in modo indelebile il simbolo di terra: il sistema di fissaggio del coperchio dovrà essere a mezzo di viti.

La barretta di rame stagnato sopra detta sarà munita di fori filettati 6 mm per l'attestazione dei conduttori equipotenziali. Sarà staccata di almeno 20 mm dal fondo della cassetta mediante distanziatori in materiale isolante o con altro sistema. Se sono impiegate viti o dadi essi dovranno essere completamente accessibili a cassetta installata oppure fissati al fondo.

In altre parole dovrà essere possibile asportare e rimontare anche più volte la sbarretta di rame con la cassetta già incassata a parete.

La barretta sarà preferibilmente posta in opera orizzontalmente, per consentire di contrassegnare i conduttori essa dovrà distare almeno 50 mm dai fianchi della cassetta (resta in tal modo fissata in 120 mm circa, una delle dimensioni minime della cassetta).

Una volta fissata la barretta e ad essa i conduttori equipotenziali, dovranno restare disponibili (di riserva) circa un 30% di fori filettati corredati di bullone e rondella come di seguito specificato.

I conduttori muniti di capicorda di tipo ad occhio a compressione in rame stagnato o ottone saranno attestati singolarmente a ciascun foro.

I bulloni di fissaggio saranno in acciaio inossidabile o in ottone provvisti di rondella elastica in acciaio inossidabile, avranno testa esagonale diametro 6 mm e saranno filettati a fondo.

Le targhette per la marcatura dei conduttori da fissare saldamente al rispettivo conduttore e tali che le scritturazioni siano indelebili e sostituibili. Non sono ammesse targhette di tipo autoadesivo. Nell'eventualità di un elevato numero di conduttori, per evitare di avere cassette eccessivamente lunghe, potranno essere installate più sbarrette affiancate; le interdistanze dovranno essere tali da consentire che i conduttori siano disposti in modo ordinato, facilmente accessibili, con targhette non sovrapposte.

I collegamenti di tutte le masse metalliche previste dalle norme e presenti nel locale dovranno essere seguiti in modo da essere visibili e sezionabili.

Le uscite dalle pareti dei relativi conduttori potranno avvenire attraverso un foro uscita con scatola da incasso, telaio portafrutti e placca frontale oppure con altro modo approvato dalla Direzione dei Lavori

Conduttori equipotenziali

Saranno costituiti da cavo di tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo FM9) di colore giallo-verde e sezione 6 mm² posato entro tubazione protettiva in pvc c.d. per l'anello collettore con diametro pari ad almeno 16 mm.

Le uscite dei conduttori dalla parete dovranno essere eseguite come descritto per il nodo equipotenziale.

In tale caso la cassetta e scatola porta frutti saranno coincidenti.

Collegamenti e giunzioni

Le giunzioni dei collegamenti di terra e dei conduttori di protezione debbono essere eseguite in modo da essere sicure contro l'allentamento e devono essere dimensionate in maniera tale che la loro sovratemperatura, per effetto del passaggio della corrente di terra, non sia superiore a quella del relativo conduttore. Negli impianti a tensione nominale ≤ 1000 V, le giunzioni dei conduttori di terra, dei conduttori di protezione ed il collegamento di questi alle parti da mettere a terra devono essere effettuate con saldatura forte o autogena o con chiodatura o con robusti morsetti o mediante serraggio con bulloni del diametro di almeno 6 mm.

È comunque vietata tassativamente in ogni caso la saldatura a stagno. Inoltre il materiale delle giunzioni deve essere protetto contro le ossidazioni.

Tutte le connessioni devono essere accessibili per ispezione.

Si curerà di evitare giunzioni che diano luogo a resistenze di contatto localizzate o giunzioni tra metalli diversi che possono provocare corrosioni dovute a correnti di natura elettrolitica.

A questo proposito riferendosi alle raccomandazioni CEI si rimanda all'appendice e come indicazione valida al superamento dei problemi di corrosione elettrolitica.

Le giunzioni dei dispersori, ovvero fra le parti di dispersore, o fra il dispersore e il conduttore di terra, devono essere sufficientemente robuste per sopportare gli sforzi meccanici dovuti ad eventuali assestamenti del terreno.

Esse devono essere eseguite con saldatura forte o con appositi robusti morsetti aventi superfici di contatto di almeno 200 mm² utili, strette a mezzo di uno o più bulloni di diametro non inferiore a 10 mm.

Equalizzazione del potenziale

Dovrà essere effettuata l'equalizzazione di potenziale di tutte le masse metalliche esterne (ringhiere, portoni, etc.) ed interne (tubazioni, coperchi, etc.). Per i locali adibiti ad uso medico si rimanda all'apposito articolo.

ART. 132. LOCALI AD USO MEDICO

Nei locali ad uso medico si applica integralmente quanto previsto nella sezione 7 della norma CEI 64-8 e nella guida CEI 64-56.

Nei locali ad uso medico, facenti parte dell'opera da realizzare, si prevedono i seguenti sistemi di protezione contro i contatti indiretti :

1. protezione a mezzo d'interruttore differenziale con corrente d'intervento $I_{\Delta N}$ minore di 30 mA di tipo A o B;
2. protezione a mezzo di bassissima tensione di sicurezza (SELV e PELV), ma con tensione nominale c.a. non superiore a 25 V o tensione c.c. non superiore a 60 V;
3. protezione mediante l'impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente, secondo CEI 64-8 articolo 413.2;
4. protezione per separazione elettrica, comunemente indicata con trasformatore d'isolamento, secondo CEI 64-8 articolo 413.5;

Nel caso di adozione del trasformatore di isolamento ad uso medico valgono integralmente tutte le prescrizioni riportate nelle norme 64-8.

Nei locali medici di gruppo 1 e 2 sono previsti dei nodi equipotenziali locali ai quali fare confluire tutti i collegamenti equipotenziali del locale.

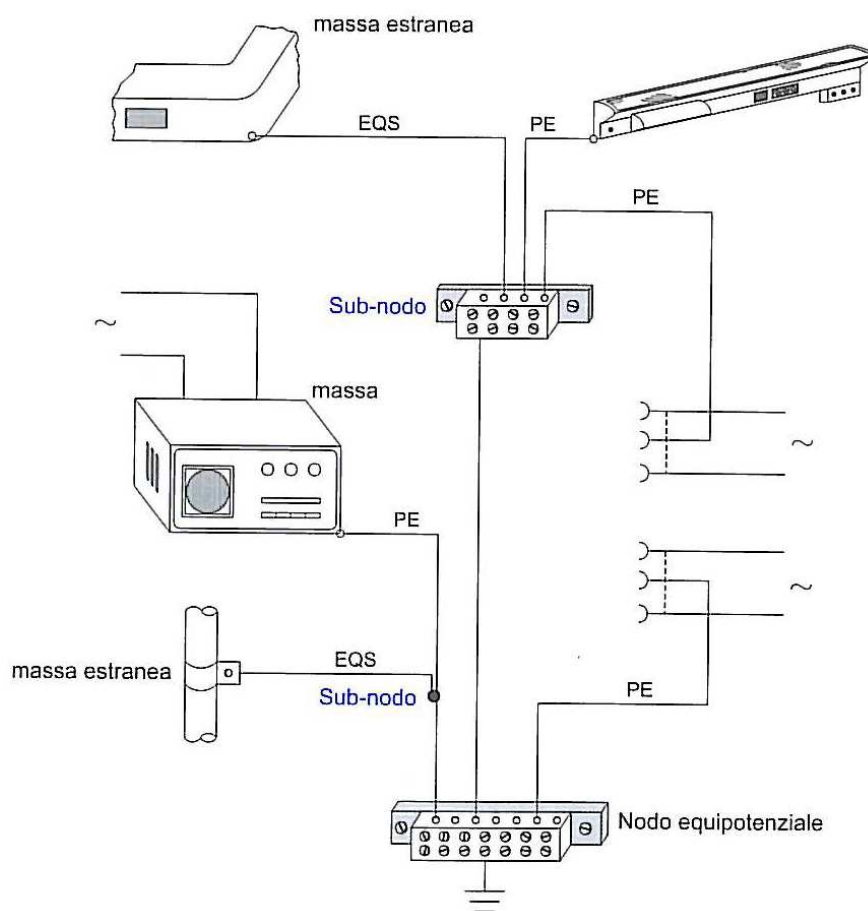
Devono essere collegati al nodo equipotenziale:

- le masse e le masse estranee che sono o si possono trovare nella zona paziente³
- i contatti di terra di tutte le prese del locale

I conduttori che collegano le masse al nodo al nodo equipotenziale sono sempre dei conduttori di protezione (PE) la cui sezione va stabilita secondo la regola generale (CEI 64-8/5 art. 543.1), mentre i collegamenti con le masse estranee prendono il nome di collegamenti equipotenziali supplementari e devono avere una sezione minima di 6mm² in rame.

Nei locali di gruppo 2 la resistenza tra il nodo equipotenziale e una massa o massa estranea non deve superare i 0,2 Ω .

³ Nel progetto di cui alla presente relazione per ogni locale definito di gruppo 1 o 2 si è identificata come zona paziente tutta il locale stesso



I conduttori di protezione e quelli supplementari devono confluire direttamente al nodo equipotenziale o attraverso un singolo subnodo.

Il collegamento del nodo equipotenziale con il l'impianto di terra di reparto deve essere effettuato con un cavo di sezione almeno pari alla sezione maggiore presente nel nodo stesso.

Tutte le connessioni dovranno essere facilmente identificate e scollegabili per le verifiche

Il collegamento delle tubazioni dovrà essere realizzato con conduttore FM9 da 6 mm² e collare in ottone nichelato dotato di vite per connetterlo con capicorda a pressione.

Il collegamento al nodo di armadi metallici ed arredi in genere con parti in tensioni, dei telai e dei montanti metallici degli infissi, dei diafanoscopi, dei testaletto, delle travi di rianimazione, dei pensili, delle scialitiche, ecc. dovrà essere eseguito con conduttore FM9 di sezione 6 mm², capicorda ad occhiello per conduttore da 6 mm² e vite di fissaggio. In adiacenza della parte metallica da collegare si dovrà installare o una basetta di legno a murare o a scelta della Direzione dei Lavori di una cassetta per frutti componibili con telaio placca e uscita semplice per conduttore.

Infine le prese per gas medicali saranno collegate singolarmente al nodo sempre con conduttore da 6 mm², capicorda ad occhiello e dado da serrarsi nell'apposito bullone predisposto su di esse. In questo caso l'accesso al collegamento sarà possibile smontando la placca di copertura della presa gas.

ART. 133. ILLUMINAZIONE DI AMBIENTI MEDIANTE LUCE ARTIFICIALE

a) Criteri generali di progettazione

L'illuminazione artificiale dell'ospedale dovrà tenere conto della particolare atmosfera degli ambienti e delle particolari difficoltà che sorgono ogni qualvolta entrano in conflitto i componenti che impegnano la vista del personale ospedaliero e i bisogni collegati con la sensibilità accresciuta dell'ammalato.

I livelli di illuminamento che dovranno essere ottenuti saranno quelli indicati dalla norma UNI 12464 prospetto 5 per le norme per l'edilizia.

b) Norme, Tipologie e Prescrizioni Corpi Illuminanti

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere completamente rispondenti alle Norme CEI.

Ciascun apparecchio dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori dovuti a reattori.

I corpi illuminanti potranno essere a tubi fluorescenti o a Led.

c) Apparecchi a tubi fluorescenti

Equipaggiato con tubi fluorescenti ed integralmente cablato, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni, sia per il collegamento ai punti luce predisposti, sarà dotato di reattori elettromagnetici od elettronici monolampada con starter e condensatore di rifasamento separato per reattori magnetici. La tensione nominale di alimentazione sarà 220 V alla frequenza di 50 Hz.

I tubi fluorescenti lineari saranno ad accensione normale saranno caratterizzati da alta efficienza luminosa in particolare si dovrà avere:

Potenza W	Tipo	Tonalità colore	Gruppo resa colore Ra'	Indice resa colore Ra	Flusso Luminoso L
18	lineare 26 mm	I tra 3.300 e 5.300 K	1B	tra 80 e 90	1350
36	lineare 26 mm	W <3000 K	1B	tra 80 e 90	3350
36	lineare 26 mm	I tra 3.300 e 5.300 K	1B	tra 80 e 90	3350
36	lineare 26 mm	W <3000 K	1A	> 90	2350
58	lineare 26 mm	W <3000 K	1B	tra 80 e 90	5200
58	lineare 26 mm	I tra 3.300 e 5.300 K	1B	tra 80 e 90	5200
58	lineare 26 mm	W <3000 K	1A	> 90	3700
18	compatta	W <3000 K	1B	tra 80 e 90	1200
18	compatta	I tra 3.300 e 5.300 K	1B	tra 80 e 90	1200
26	compatta	W <3000 K	1B	tra 80 e 90	1600
18	compatta	I tra 3.300 e 5.300 K	1B	tra 80 e 90	1600
40	compatta	W <3000 K	1B	tra 80 e 90	3500
40	compatta	I tra 3.300 e 5.300 K	1B	tra 80 e 90	4000
40	compatta	I tra 3.300 e 5.300 K	1A	> 90	2500
55	compatta	I tra 3.300 e 5.300 K	1A	> 90	3200

Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro a un morsetto di terra.

Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 2,5 mm² e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo verde.

Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante, quali starter, condensatore, reattore, zoccoli, e relativi elementi per l'innesto e l'interconnessione, dovranno risultare facilmente smontabili e sostituibili: l'uso di rivettature o "pinzature" è esplicitamente vietato.

Tali apparecchiature, dove indicato, saranno nel numero secondo la tipologia dell'apparecchio illuminante (es. 1 tubo, 1 starter, 1 reattore - 2 tubi, 2 starter, 2 reattori).

I cablaggi interni dovranno essere realizzati con conduttori in rame, aventi sezione non inferiore a 1 mm², aventi isolamento e rivestimento resistenti al calore, o conduttori in rame isolati con gomma siliconica resistente al calore e rivestiti con treccia di fibra di vetro trattata, in conformità alle Norme 20.19.

Il cassetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante, deve essere corredato di guarnizione elastica, di materiale antinvecchiante, posta in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio. Anche l'entrata del cavo di alimentazione dovrà corrispondere al grado di protezione IP prescritto.

I cassettei metallici devono essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata a fuoco o con altro procedimento di pari efficacia, con tinta da definirsi in sede contrattuale. I cassettei in resina devono essere realizzati con l'impiego di resina poliestere rinforzata da fibre di vetro autoestinguente.

L'alimentatore (reattore), convenzionale o elettronico, dovrà essere costruito in conformità alle Norme vigenti e dovrà portare, fra l'altro, l'indicazione della massima temperatura raggiungibile e in condizioni normali e della sovratemperatura che può verificarsi in condizioni normali di esercizio (corto circuito sullo starter, mancanza del tubo fluorescente, interruzione di un elettrodo, mancato innesco della scarica). Dovranno essere indicati i dati inerenti le temperature suddette, le tecniche costruttive per la non rumorosità, quelli riguardanti l'impiego di resine ad alta temperatura di infiammabilità ed autoestinguenti e la potenza perduta in corrispondenza delle diverse potenze nominali di 16-18-26-36-40-55-58 W.

I condensatori di rifasamento devono essere a bassissime perdite, adatti alla elevata temperatura presente nell'apparecchio a devono realizzare alla tensione nominale di 220 V, il rifasamento a fattore di potenza non inferiore a 0,95.

Tutti gli apparecchi devono soddisfare alle norme o leggi riguardanti il livello di disturbo elettromagnetico ammissibile.

Fusibili di protezione agevolmente sostituibili, montati su portafusibili fissi. Nei corpi illuminanti privi di schermo diffusore è richiesta la diretta accessibilità dei fusibili.

Morsettiera in materiale termoindurente e viti o levette inossidabili per il fissaggio dei componenti e degli eventuali schermi.

Accessori, tasselli, staffe, supporti e quant'altro necessario per l'ancoraggio del corpo illuminante a soffitto, controsoffitto, pareti e strutture di qualsiasi natura.

ART. 134. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

a) Misurazioni impianti elettrici

La valutazione dei vari elementi degli impianti, per il riscontro sul computo metrico, sarà effettuata a numero, a massa, secondo la lunghezza o con riferimento ad altre specifiche modalità di misura, in rapporto a quanto particolarmente stabilito nell'elenco dei prezzi; il prezzo di ciascun impianto stabilito forfettariamente, esso comprende e compensa, se non diversamente previsto, tutte le forniture, le lavorazioni, i montaggi, le prestazioni principali ed accessorie e gli oneri stabiliti nei relativi articoli del presente Capitolato Speciale.

Nelle voci di tariffa relative, sono comprese tutte le opere murarie necessarie all'installazione degli impianti elettrici, quali apertura e chiusura tracce, fori in solai e pareti, ripristini, muratura mensole e staffe, basamenti per quadri, gruppi elettrogeni, di continuità, ecc., canalette a pavimento, ponteggi, tiri in alto, ecc.

b) Opere murarie di assistenza e completamento

Sono compresi nei prezzi di elenco degli impianti tutte le opere murarie che si rendessero necessarie per la loro esecuzione. Le opere e gli oneri di assistenza compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- ripristino muratura, intonaci, coloritura pareti, ripristino pavimentazione e quanto altro interessato dalle tracce, dai fori, ecc. di cui sopra;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, staffe per canali, supporti di qualsiasi genere;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- smontaggio e rimontaggio di piccoli tratti di controsoffitto;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- cavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti sono compresi integralmente nei prezzi di elenco; nessun altro spetta all'appaltatore.

c) Lavori compensati in economia

Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione Lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate la disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

- 1) Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del seguente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperativa, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

- 2) L'Appaltatore è responsabile, in rapporto all'Amministrazione appaltante, l'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato non esime l'Appaltatore dalle responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerate subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese:

- a) per la fornitura dei materiali;
 - b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti idrici, sanitari e simili che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.
- 3) In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Amministrazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non dovrà essere effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministratore appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

È a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla manodopera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, e la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per i meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo di ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati tutti gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

Materiali a pie d'opera o in cantiere

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate qui appresso ovvero nei vari articoli delle presenti Prescrizioni e nel Capitolato Generale.

ART. 135. MODULI PER CERTIFICAZIONI E COLLAUDI QUADRI ELETTRICI

Modulo 1

(Intestazione completa della ditta realizzatrice dei quadri)

CERTIFICATO DI COLLAUDO QUADRI ELETTRICI

Collaudo n. _____ Data _____ Foglio _____ di _____

Ordine n. _____ del _____ Riferimento _____

Conferma n _____ del _____ Riferimento _____

Cliente _____

Numero quadri _____ Tipo _____

Disegno _____

Descrizione del Quadro:

Il collaudatore _____

Visto _____

Modulo 2

(Intestazione completa della ditta realizzatrice dei quadri)

PROCEDURA DI COLLAUDO SECONDO LE PROVE INDIVIDUALI (Norma CEI 17-13/1 IEC 439-1 EN 60439-1)

Collaudo n. _____ Data _____ Foglio _____ di _____
Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri di BT)

Ispezione del Quadro

- Verifica corrispondenza del materiale installato e quello prescritto
- Verifica corrispondenza fra schema elettrico e distribuzione realizzata
- Controllo visivo cablaggio conduttori
- Verifica corrispondenza delle sezioni e tipo di cavo impiegato rispetto alle prescrizioni
- Verifica delle distanze in aria e superficiali
- Verifica per campione del serraggio morsetti ed imbullonamento barre
- Verifica del grado di protezione ed eventuali interblocchi

Le verifiche hanno dato esito positivo SI NO

Funzionamento a tensione nominale

- Verifica circuito di potenza con inserzione completa delle apparecchiature
- Lettura e controllo strumentazione
- Verifica intervento differenziale mediante pulsante di prova
- Verifica intervento differenziale mediante strumento (modulo allegato)
- Verifica sequenza fasi
- Verifica circuiti ausiliari con completa inserzione apparecchiature
- Verifica corretto funzionamento organi di comando e controllo

Le verifiche hanno dato esito positivo SI NO

Il collaudatore _____

Visto _____

Modulo 3

(Intestazione completa della ditta realizzatrice dei quadri)

PROCEDURA DI COLLAUDO SECONDO LE PROVE INDIVIDUALI (Norma CEI 17-13/1 IEC 439-1 EN 60439-1)

Collaudo n. _____ Data _____ Foglio _____ di _____
Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri di BT)

Prova dielettrica e di isolamento

Applicazione della tensione di prova in funzione della nominale per la durata di 1 minuto con tutti gli apparecchi di manovra chiusi. I contattori devono essere chiusi artificialmente o alimentati da circuito separato.

La tensione di prova deve essere applicata fra tutte le parti attive e la struttura del quadro nonché tra ciascuna polarità e tutte le altre collegate alla struttura.

La tensione di prova iniziale deve essere inferiore a 1.250 V (valore efficace) per poi essere aumentata gradualmente in qualche secondo per raggiungere 2.500 V.

Durante la prova devono essere scollegati tutti gli apparecchi che potrebbero assorbire corrente quali strumenti di misura, avvolgimenti e simili.

La prova è superata se non si verificano né perforazioni né scariche superficiali.

Strumento adoperato:

Marca. _____ tipo _____ matricola _____

Le verifiche hanno dato esito positivo SI NO

Continuità elettrica del circuito di protezione

Verifica dell'effettiva connessione tra le masse ed il circuito di protezione mediante segnalatore acustico

Strumento adoperato:

Marca. _____ tipo _____ matricola _____

Le verifiche hanno dato esito positivo SI NO

Controlli finali

Verifica targhetta indicatrice del quadro

Verifica targhette indicanti i vari circuiti principali.

Inserimento nel quadro dello schema e del certificato di collaudo.

Il collaudatore _____

Visto _____

CAPITOLO VII

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

ART. 136. PREMESSA

a) Prescrizioni e obblighi generali

L'impresa è obbligata all'osservanza di ogni legge, decreto o regolamento vigente o che sia emanato in corso d'opera in tema di assicurazioni sociali e di pubblici lavori che abbia comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi, compresi i regolamenti e le prescrizioni comunali sollevando la Stazione Appaltante da qualsiasi conseguenza che dovesse derivare dal mancato rispetto di dette norme.

b) Osservanza leggi, decreti, regolamenti

Rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi tutte le leggi ed i regolamenti in vigore ed in particolare si richiamano:

Legge 13/07/1965 n°615; Circolare Min. Interni n°73 del 29/07/1975; D.P.R. 22/12/1970 n°1391; D.M. 01/12/1975; D.P.R. 28/06/1977 n° 1052; D.M. 10/03/1977; Legge 09/01/1991 n°10; D.P.R. 26/08/1993 n° 412 e relative norme UNI ancora in vigore; D.Lgs. 19/08/2005 n° 192 e ss.mm.ii. e relative norme UNI/TS 11300; D.P.R. 27/01/2012 n° 43, norme CEI per la parte elettrica degli impianti; Norme Tecniche emanate dagli Enti ed Associati Competenti (VV.F. I.S.P.E.S.L., UNI, UNI-EN, ecc.); Capitolato programma tipo per gli impianti tecnologici del Ministero LL.PP.; D.P.R. 14/01/1997.

c) Progetto esecutivo di cantiere

L'impianto di condizionamento dovrà essere realizzati nel rispetto delle previsioni progettuali, di contratto e di capitolato e con la scrupolosa osservanza delle leggi, decreti, circolari, norme e disposizioni nazionali e locali, vigenti all'atto dell'esecuzione dell'impianto stesso.

Nei termini di tempo prescritti dalla D.L. e comunque entro e non oltre 10 giorni dalla consegna dei lavori l'Impresa dovrà produrre, a propria cura e spese, il progetto esecutivo di cantiere degli impianti accompagnato dai relativi calcoli e schemi.

Il progetto dovrà essere firmato da un ingegnere o da un perito (nei limiti delle competenze), abilitato secondo le norme in vigore, e controfirmato dall'Appaltatore, il quale rimane l'unico e completo responsabile degli impianti eseguiti. A scelta l'Appaltatore potrà sottoporre il progetto esecutivo redatto dall'Amministrazione, allegato al contratto, alla verifica ed alla firma di un tecnico (ingegnere o perito c.p.d.) che a tutti gli effetti assumerà la figura di progettista di cui in precedenza. Del pari, il progetto dovrà essere controfirmato dall'Appaltatore, avendo tale firma il significato di accettazione dei calcoli e degli esecutivi presi in esame nonché di assunzione di responsabilità.

Si precisa comunque che i dati tecnici forniti nel progetto di contratto (prevalenze di pompe e ventilatori, ecc.) indicati a progetto, devono ritenersi puramente indicativi: sarà cura dell'Impresa Appaltatrice calcolarne l'esatto valore in base alle caratteristiche delle apparecchiature e dei componenti effettivamente impiegati per la realizzazione degli impianti. Tale scelta dovrà essere supportata da adeguata relazione di calcolo, accompagnata dalle schede tecniche relative ai materiali impiegati, e sottoposta alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

A tale proposito poiché, come sarà meglio specificato più avanti, l'impianto di condizionamento è un sistema ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile, che i maggiori costruttori del settore hanno standardizzato fornendo anche supporto tecnico alla progettazione, l'impresa dovrà verificare il dimensionamento dei circuiti attraverso calcoli effettuati con l'ausilio dei programmi software messi a disposizione dal costruttore stesso. L'impresa dovrà presentare, per la superiore approvazione, lo schema unifilare dell'impianto (skelton) così come restituito dagli stessi programmi del costruttore, oltre le eventuali modifiche rispetto alle planimetrie di progetto.

Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà inoltre presentare sezioni e particolari costruttivi con la esatta ubicazione delle apparecchiature, delle tubazioni e delle canalizzazioni meccaniche e delle canaline e tubazioni elettriche, entro corridoi, cunicoli, attraversamenti aerei, ambienti, ecc., e dovrà sottoporli alla D.L. per la loro approvazione, prima di procedere alla loro installazione; tali particolari dovranno inoltre evidenziare le interazioni tra tutti gli impianti da installare e con i controsoffitti.

d) Campionatura

Contemporaneamente alla presentazione del progetto l'Appaltatore è tenuto a produrre e depositare le documentazioni e la campionatura completa dei materiali e degli apparecchi componenti l'impianto, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione dei lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Per le apparecchiature più ingombranti o per le quali venga riconosciuta l'impossibilità di ottenerne un campione fisico, la campionatura potrà essere prodotta attraverso la presentazione dei depliant e delle schede tecniche complete, dalle quali sia possibile valutarne prestazioni, caratteristiche, ingombri e opere accessorie necessarie (basamenti, staffaggi, ecc.).

Di ogni apparecchiatura l'impresa dovrà presentare la campionatura, intesa come sopra, riferita a non meno di tre case costruttrici presenti nel settore specifico del mercato, di riconosciuta qualità ed affidabilità.

Resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione dei lavori non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'Appaltatore a sostituire, anche integralmente, tutti i materiali e le apparecchiature che seppur in opera, risultassero difettosi o comunque non idonei o non corrispondenti ai campioni. Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti.

e) Disegni e documentazione finale

Dovranno essere forniti alla D.L. tutti i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, inserimenti nelle strutture edili ecc.

Oltre a quanto in precedenza, la Ditta dovrà redigere entro un mese dalla ultimazione quanto segue:

- i **disegni definitivi degli impianti**, così come effettivamente realizzati, completi di piante, sezioni, schemi, ecc.; il tutto quotato, in modo da potere verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Tali disegni dovranno essere forniti dalla Ditta in supporto informatico, dxf o dxg, in controlucido e in due copie complete in formato cartaceo.
- **documentazione con l'elenco di tutti componenti** d'impianto forniti, con dichiarazioni di conformità ove previste dalle norme e leggi vigenti, il tutto corredato dalle procedure di manutenzione e controllo, in relazione alle istruzioni del costruttore.
- una **monografia** sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, di taratura, istruzioni di messa in funzione e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature installate, con i relativi manuali di installazione, funzionamento e manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

f) Certificazione di cui al D.P.R. 43/2012

Le persone e le imprese demandate a svolgere le attività elencate all'art. 8 del D.P.R. 43/2012, su apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore e su impianti fissi di protezione antincendio, che contengono gas fluorurati ad effetto serra, devono essere in possesso di certificazione e/o attestazione di cui all'art. 9 dello stesso decreto ("Patentino del frigorista").

Devono altresì essere iscritte al Registro telematico nazionale delle persone e delle imprese certificate, di cui all'art. 13 dello stesso decreto.

g) Verifiche impianti

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, la taratura dei circuiti dell'aria, la taratura della regolazione elettronica, ecc..

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio e verrà redatto apposito verbale. I risultati di dette prove dovranno citarsi nei collaudi.

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli apparecchi, materiali, ecc., sia stato eseguito correttamente e secondo le buone regole dell'arte e che la qualità dei componenti impiegati non sia inferiore alle prescrizioni contrattuali.

Prima della carica del refrigerante, deve essere verificata la tenuta e stabilità delle tubazioni attraverso l'immissione di azoto ad una pressione di 30-40 bar per almeno 12 ore. La prova sarà ritenuta positiva quando non si verificheranno abbassamenti di pressione o deformazioni.

Dopo la prova sopra descritta, mediante l'utilizzo di una pompa da vuoto, si devono svuotare simultaneamente le tubazioni lato gas e lato liquido, quindi si può procedere alla carica del refrigerante.

Le canalizzazioni dell'aria saranno provate per verificarne la tenuta, le portate e per procedere alla taratura ove necessario.

I ventilatori dovranno funzionare per un periodo sufficiente ad assicurare la pulizia all'interno e il bilanciamento dei circuiti. Per tale prova dovranno usarsi filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore. Tale prova dovrà essere eseguita prima dell'installazione delle bocchette e diffusori.

L'appaltatore avrà l'onere durante tutte le verifiche ed i collaudi di fornire l'energia necessaria, i combustibili, le maestranze, gli strumenti di misura, gli eventuali ripristini e quanto altro sia ritenuto necessario da parte della D.L. e/o del Collaudatore.

L'Appaltatore dovrà, prima della stesura del certificato di collaudo, rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti ai sensi del D.M. 37/08, comprendente una relazione contenente tra l'altro la tipologia dei materiali impiegati; detta relazione sarà inoltre parte integrante del progetto definitivo di cantiere.

h) Periodo d'avviamento e messa a punto degli impianti

A lavori ultimati avrà inizio un periodo di messa in esercizio e regolazione degli impianti, durante il quale Ditta appaltatrice dovrà provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto delle installazioni. Durante tali prove gli impianti saranno gestiti dal personale della Ditta appaltatrice che dovrà assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali e prodotti di consumo. Nello stesso periodo, per richiesta della Committente, il personale della Ditta appaltatrice potrà essere affiancato da personale della Committente che dovrà essere istruito alla gestione degli impianti dall'Appaltatore.

Per il primo avvio e la messa a punto la Ditta appaltatrice dovrà avvalersi di un centro di assistenza autorizzato della casa costruttrice delle principali apparecchiature e/o sistemi installati e ciò sino a quando tutto l'impianto sarà ritenuto dalla Direzione lavori perfettamente funzionante e consegnabile al Committente.

Al termine del periodo sopra descritto, su notifica dell'Appaltatore, la Committente predisporrà, nei termini del programma generale, il collaudo provvisorio; esso potrà essere effettuato soltanto se gli impianti saranno ultimati e, a giudizio della D.L., in condizioni tali da consentire una completa valutazione delle installazioni.

È a carico della Ditta appaltatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica e d'eventuali software di gestione degli impianti, sempre per il tramite di centro di assistenza autorizzato, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui esse sono destinate.

Se pur la messa a punto andrà eseguita da centro autorizzato incaricato dall'impresa appaltatrice, la stessa rimane comunque unica responsabile di fronte alla Committente, sia della corretta installazione sia del corretto funzionamento.

Per le operazioni di taratura dovrà essere redatto un verbale.

In particolare, a fine lavori, la Ditta appaltatrice dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Gli oneri per la messa a punto e taratura dell'impianto di regolazione e per la predisposizione degli schemi e istruzioni s'intendono compresi nei prezzi contrattuali e per questi, non potrà essere richiesto nessun maggior costo.

i) Prove tecniche di funzionamento degli impianti

Entro trenta giorni naturali dalla data di redazione del certificato di ultimazione dei lavori il Direttore dei Lavori procederà all'avvio delle prove tecniche di funzionamento delle opere compiute, verbalizzando in contraddittorio con la Ditta appaltatrice i risultati e gli eventuali difetti di costruzione ed in questo caso invitando la Ditta appaltatrice ad eliminarli entro un termine ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopraddetto.

Le prove sugli impianti termici vanno eseguite quando le temperature esterne siano prossime a quelle di progetto.

Le prove devono mirare alla verifica del funzionamento di tutto l'impianto, secondo le aspettative previste in progetto e quindi gli impianti dovranno essere mantenuti in funzione per un periodo sufficiente a valutare la "risposta" dell'intero sistema (circolazione dei fluidi, funzionamento del sistema di regolazione, rumorosità, efficienza organi di controllo e sicurezza, ecc.)

In sede di verifica delle prove tecniche di funzionamento, la Ditta appaltatrice dovrà presentare tutta la documentazione tecnica aggiornata al "come costruito", nonché le attestazioni delle avvenute denunce e/o collaudi da parte degli Enti aventi giurisdizione.

Il favorevole esito delle suddette prove funzionali costituirà soltanto la prova della generica buona esecuzione o del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte dal contratto, né della perfetta esecuzione e/o del regolare ed ineccepibile funzionamento.

Dalla data dell'ultimo verbale delle prove tecniche di funzionamento l'opera si intende completamente eseguita, sempre che non sussistano, a giudizio della D.L., difetti tali da rendere l'opera "non pienamente utilizzabile", fermo restando l'obbligo della Ditta appaltatrice di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti o manchevolezze riportandosi, allora, la data di completamento a quella in cui si sarà verificata l'eliminazione stessa; si tenga altresì presente che la Ditta appaltatrice sarà pure tenuta a fornire tutte le apparecchiature di misurazione dei parametri (distanze, velocità, portate, temperature) richiesti dalla D.L..

In caso d'installazione di sistemi d'emergenza d'alimentazione elettrica, la Direzione lavori si riserva la facoltà di scegliere le prove da effettuare alla presenza di tecnici della la Ditta appaltatrice e dell'azienda produttrice del macchinario.

j) Collaudo impianti

Il collaudo definitivo dell'impianto dovrà accertare :

- che gli impianti ed i lavori siano conformi al progetto approvato;
- che siano verificate negli ambienti le condizioni climatiche, di portata e rumorosità;
- quanto altro previsto dalle normative vigenti o ritenuto necessario dal Collaudatore.

L'appaltatore avrà l'onere durante tutte le verifiche ed i collaudi di fornire l'energia necessaria, i combustibili, le maestranze, gli strumenti di misura, gli eventuali ripristini e quanto altro sia ritenuto necessario da parte della D.L. e/o del Collaudatore.

L'Appaltatore dovrà, prima della stesura del certificato di collaudo, rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti, come stabilito dal D.M. 37/08 e ss.mm.ii., comprendente una relazione contenente tra l'altro la tipologia dei materiali impiegati; detta relazione sarà inoltre parte integrante del progetto definitivo di cantiere, con tutti gli elaborati di cui al punto di cui ai paragrafi "documentazione finale".

Prima della consegna delle opere all'Amministrazione, l'appaltatore dovrà formarne il personale addetto alla conduzione, all'impiego, al funzionamento e alla gestione dell'impianto, anche e soprattutto per il tramite dei tecnici della casa costruttrice degli apparecchi del sistema di climatizzazione installato.

Tale formazione dovrà essere eseguita anche non in un'unica soluzione a collaudo avvenuto, ma anche durante il corso dei lavori se l'appaltatore accetta di consegnare in via provvisoria quei locali ultimati, qualora l'Amministrazione ne richiede l'anticipata presa in possesso.

k) Garanzia degli impianti, manutenzione e conduzione

L'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, ultimati tutti i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo però essa Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione

ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino a quando non avrà ottemperato alla consegna della documentazione finale e delle verifiche sugli impianti da attivare. Restano esclusi, dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli costi di energia elettrica.

Dovrà inoltre formare, anche per il tramite di tecnici delle case costruttrici degli apparecchi installati, il personale dell'Amministrazione addetto alla conduzione, all'impiego, al funzionamento e alla gestione dell'impianto, istruendolo circa le modalità di funzionamento, di conduzione e di manutenzione, come già detto anche in più riprese in caso di consegne parziali e successive delle opere.

L'Appaltatore avrà l'onere e l'obbligo di garantire gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia ancora per il regolare funzionamento, per un periodo minimo di trentasei mesi dalla data di avviamento dell'impianto e, se il collaudo dovesse concludersi oltre dodici mesi dall'avviamento, per un periodo di ventiquattro mesi dall'approvazione amministrativa e tecnica del certificato di collaudo dell'intera opera.

Pertanto, fino alla scadenza di tale periodo, l'Appaltatore dovrà riparare, tempestivamente ed a proprie spese, tutti i guasti e le imperfezioni dovessero verificarsi negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, esclusa solamente la riparazione dei danni attribuibili all'ordinario esercizio.

Viene comunque stabilito che l'Appaltatore, prima della rata di saldo, rilasci polizza fideiussoria pari al 10% dell'importo dell'impianto stesso. Detta polizza sarà svincolata al termine del periodo di garanzia sopra detta.

j) Prescrizioni acustiche

I livelli di rumore, prodotti dai vari componenti degli impianti tecnologici, devono risultare tali da non creare disturbo a chi opera all'interno o all'esterno degli ambienti in cui gli impianti stessi sono installati.

Per la valutazione del livello di rumore prodotto negli ambienti dagli impianti, ritenuto ammissibile, si farà riferimento alla norma UNI 8199.

Tali valori potranno essere elevati in sede di collaudo solo nel caso d'accertata maggiore rumorosità presente negli ambienti in assenza di funzionamento degli impianti, realizzati dalla Ditta appaltatrice.

Per quanto riguarda la valutazione del disturbo causato da impianti posti all'esterno del fabbricato, sia nei riguardi d'insediamenti limitrofi esterni che nei riguardi degli ambienti interni, saranno garantite le condizioni per il rispetto della Legge n. 447 del 26/10/95, del D.P.C.M. 14/11/97 e del D.P.C.M. 5/12/97.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere a mettere in atto tutti gli accorgimenti necessari a contenere i livelli di rumore, entro i limiti, prescritti eventualmente provvedendo anche a far eseguire rilievi di rumorosità interna ed esterna in assenza di funzionamento degli impianti realizzati, se ritenuto necessario dai suoi tecnici.

Tali misure non esonerano la Impresa stessa dalle responsabilità collegate al rispetto di quanto sopra prescritto.

È comunque obbligo della Impresa far rientrare i valori di rumorosità indotta dagli impianti entro i limiti suesposti, e ciò senza alcun onere aggiuntivo per la Committente, anche se per ottenere i risultati richiesti fossero necessari interventi di correzione acustica per gli impianti (sostituzione ventilatori o altri componenti, inserimento d'attenuatori acustici, ecc.).

In sede di collaudo i livelli di rumore in dB(A) saranno misurati secondo la metodologia stabilita dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998.

k) Regola d'arte

Gli impianti oltre che essere realizzati rispettando le norme di cui al disciplinare ed al C.S.A., devono essere eseguiti a regola d'arte, intendendosi indicare, con detto termine, tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo degli impianti e con le eventuali varianti che dovessero essere successivamente concordate; la Ditta Appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal Decreto Ministeriale n° 37 del 03 marzo 2008, dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte), quali ad esempio, la corretta pendenza delle tubazioni, la formazione di giunti di dilatazione,

l'applicazione di sfiati per l'aria, l'installazione di organi di intercettazione e regolazione sulle unità terminali di scambio, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, ecc.

Qualora la Ditta avesse eseguito opere in difformità, senza la preventiva approvazione, è in facoltà della Direzione dei Lavori ordinarne la demolizione e il rifacimento secondo progetto, senza che la ditta per questo abbia diritto ad alcun compenso.

ART. 137. RISPONDEZZA ALLE NORMATIVE DI PRODOTTO

Tutti i materiali e i prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera dovranno corrispondere, oltre a quanto stabilito nei successivi punti, alle norme di unificazione di prodotto vigenti al momento dell'esecuzione dell'opera; secondo quanto stabilito per Legge tale rispondenza dovrà essere certificata mediante la Dichiarazione di Conformità per la marcatura CE.

La Dichiarazione di Conformità potrà essere un documento, un'etichetta o qualcosa di equivalente e dovrà presentare le seguenti informazioni minime:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme UNI o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- tutte le eventuali informazioni supplementari necessarie (ad esempio classe o categoria quando previste dalle specifiche tecniche);
- data di rilascio della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario.

Le norme e le indicazioni legislative indicate nei punti successivi sono indicative perché suscettibili di variazione o superamento dall'evoluzione normativa; pertanto si dovranno considerare sempre le normative e le disposizioni vigenti al momento dell'esecuzione stessa del lavoro.

ART. 138. PRESCRIZIONI PER L'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ARIA

a) Caratteristiche generali

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità agli elaborati progettuali e fedelmente al progetto costruttivo di cantiere, per la redazione del quale sono stati effettuati rilievi puntuali da cui sono scaturiti i percorsi e soprattutto le sezioni con la posizione e l'ingombro di tutti gli impianti specie nei corridoi ivi indicati.

Per qualunque variazione la Direzione Lavori dovrà essere preventivamente informata; esse dovranno essere autorizzate prima di procedere all'esecuzione, pena il diritto della D.L. di ordinarne la demolizione ed il rifacimento, a semplice contestazione verbale.

La Direzione Lavori si riserva altresì di ordinare la dismissione ed il rifacimento degli impianti o di parti di essi, qualora dovessero risultare non conformi alle norme della perfetta regola d'arte.

Tutte le apparecchiature e i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti, nonché gli accessori di montaggio, debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondenti perfettamente al servizio cui sono destinati: allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali la Stazione Appaltante non intende scendere, si indicano negli articoli seguenti i loro principali requisiti.

L'Impresa assuntrice ha l'obbligo di esibire alla Direzione dei Lavori, dietro richiesta, le fatture e i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali ed apparecchiature.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali o dei macchinari, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, l'Impresa assuntrice deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

b) Livelli di rumore ammissibili

La Ditta dovrà particolarmente curare la assoluta silenziosità degli impianti e garantire l'assenza completa, durante l'esercizio, di rumori, ronzii, vibrazioni.

Tutti gli impianti devono passare dalla fase di inattività a quella di esercizio senza che gli utenti possano rilevarlo sensibilmente con l'udito.

Per tale motivo la scelta delle apparecchiature dovrà essere eseguita, oltre che dall'analisi delle rese, anche dalla valutazione dei rumori emessi.

Il livello di rumore prodotto dal funzionamento degli impianti negli ambienti non deve superare il valore di 40 e di 50 dB (A) rispettivamente nelle ore notturne e diurne. La differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (misurato a finestre chiuse) non deve essere superiore a 5 dB (A) nel periodo diurno e 3 dB (A) in quello notturno.

Nel caso si riconosca la presenza di componenti impulsive o tonali nel rumore, sia dell'ambiente esterno (residuo) che ambiente (prodotto da scarichi, flussometri, ecc.), si opereranno le correzioni alle misure riportate nell'allegato B al D.P.C.M. 01.03.1991.

I livelli di rumore in dB (A) devono essere misurati mediante strumenti di misura almeno di classe I come definiti negli standard I.E.C. n° 651 del 1979 e n° 804 del 1985.

I rilevamenti debbono essere eseguiti misurando il livello sonoro continuo equivalente adoperando la curva di ponderazione A (Leq A) e il valore più elevato della costante di tempo (posizione "slow"); in presenza di rumori impulsivi e/o tonali la misura verrà effettuata rispettivamente anche con costante "impulse" e per bande di 1/3 di ottava.

c) Circolazione dell'aria

La velocità dell'aria all'interno dei condotti ed in uscita o ingresso attraverso i terminali non deve essere tale da generare vibrazioni e rumori cupi o sibilanti.

Altresì rumori e vibrazioni, oltre che l'assenza di fughe d'aria, dovrà essere evitata già in sede di montaggio degli elementi dei circuiti aeraulici, rispettando la perfetta aderenza dei lembi di elementi da congiungere, la corretta posa delle guarnizioni ed il perfetto serraggio di viti, bulloni e degli altri sistemi di giunzione presenti.

Le caratteristiche e le dimensioni dei terminali d'aria dovranno garantire una velocità al collo non superiore a 1,5 m/s e comunque non superiore a 3 m/s misurata in corrispondenza delle alette di immissione.

d) Circolazione dell'acqua

La velocità dell'acqua nelle condutture di distribuzione non deve raggiungere velocità tali da causare rumori o vibrazioni, e comunque non potrà superare 1,8 m/s per le tubazioni principali, 1,5 m/s per le distribuzioni ai piani. Il sistema di distribuzione deve garantire una buona autoregolazione dell'impianto.

e) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature

Campioni

A seguito di richiesta da parte della Stazione Appaltante (anche in sede di offerta) o della Direzione dei Lavori, l'Impresa deve presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nella esecuzione degli impianti.

La modalità di approntamento, le norme per la presentazione e la designazione dei campioni sono stabilite come appresso indicato:

- ogni campione deve essere numerato e portare indicato il nome dell'Impresa;
- l'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese e nei termini che l'Amministrazione fisserà, al trasferimento, in deposito presso la Direzione dei Lavori, dei campioni che le verranno richiesti;
- l'Impresa sarà tenuta a reintegrare i campioni che andassero distrutti in conseguenza dell'effettuazione su di essi delle prove precedentemente citate;
- i campioni saranno restituiti solo dopo l'approvazione, da parte della Stazione Appaltante, del collaudo definitivo.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'Impresa prescelta dall'obbligo di sostituire ad ogni richiesta quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o non adeguati alla perfetta riuscita degli impianti.

Centrali di trattamento aria

Caratteristiche generali

Le centrali di trattamento aria previste dovranno essere costituite da sezioni autoportanti formate da pannelli sandwich in alluminio modulari, collegate tra loro a mezzo di flange con interposte opportune guarnizioni assicuranti la perfetta tenuta e ricoperte da idoneo coprigiunto.

Dovranno fornirsi in versione sanificabile e con recuperatore di calore conforme al Regolamento CE 1253/2014/CE (impianto nRVU con flusso bidirezionale BVU unitamente alla sezione ventilante di espulsione aria).

I pannelli dovranno essere costituiti da uno strato di poliuretano espanso iniettato a pressione con densità minima 40 kg e con spessore minimo 63 mm racchiuso tra due lamiere, quella interna in acciaio inox AISI 304, quella esterna in acciaio zincato preverniciato, chiuse tra loro perimetralmente con profili in alluminio estruso da 60 mm, costituenti struttura portante, unitamente al basamento in acciaio zincato.

La versione sanificabile è ottenuta con gli angoli arrotondati, i pannelli a gradino, i profili con spigoli arrotondati e la dotazione di bacinelle in acciaio inox AISI 304 in corrispondenza di tutte le sezioni, per facilitarne la pulizia.

Le unità dovranno essere complete di portine di ispezione e basamento in profilati metallici di adeguata sezione.

La sezione utile frontale dovrà risultare tale da permettere una velocità dell'aria nelle sezioni di trattamento non superiore a 2,5 m/s.

Il ventilatore dovrà essere dimensionato per conferire all'aria una velocità di uscita dalla bocca premente non superiore ai 9 m/s.

Ogni unità di trattamento dovrà essere completata da una silenziatore da canale a setti fonoassorbenti ignifughi in lana minerale, con rivestimento in lana di vetro ad alto coefficiente di assorbimento acustico e lamiera forata, di lunghezza minima di 1,50 m. La prevalenza del ventilatore dovrà considerare la relativa perdita di carico.

Le serrande dovranno essere del tipo ad alette con movimento contrapposto.

A valle di ogni trattamento di umidificazione e deumidificazione dovranno essere installati separatori di gocce eseguiti in materiale inputrescibile del tipo a quattro pieghe con bordino ferma gocce, facilmente smontabile per la pulizia.

I collegamenti con i canali saranno effettuati mediante giunti antivibranti in tela olona.

Specifiche costruttive

Le unità di trattamento dovranno essere del tipo a sezioni componibili e saranno costituite da:

- sezione di presa aria esterna con serranda ad alette contrapposte completa di rete antivolatile e sezione filtri pieghettati, classe G4, per il preliminare filtraggio;
- sezione di filtraggio più spinta con l'uso di filtri a tasche rigide, classe F9;
- sezione trattamento con una batteria in tubi di rame ed alette in alluminio, per il recupero del calore dell'aria espulsa attraverso un circuito idraulico chiuso con circolazione a pompa;
- sezione trattamento con una batteria in tubi di rame ed alette in alluminio, per il pre-riscaldamento dell'aria (alimentazione da centrale termica esistente);
- sezione trattamento con una batteria in tubi di rame ed alette in alluminio, per il raffreddamento dell'aria (alimentazione da centrale frigorifera esistente);
- una sezione di umidificazione a vapore da produttore autonomo elettrico, con distributore ed ugelli in acciaio inox, completa di separatore di gocce;
- n° 1 sezione ventilante con ventilatore centrifugo Plug Fan EC a pale rovesce e motore conforme a IEC 60034-30:2008 direttamente accoppiato, di tipo Brushless, con basamento poggiato su supporti antivibranti. Motore munito di inverter integrato. Sezione ventilante con isolamento acustico in lamiera microstirata su lana minerale, rete di protezione antinfortunistica e presa di pressione per pressostato d'allarme ventilatore in avaria;
- sezioni vuote distanziatrici, tra batteria di preriscaldamento e di raffreddamento e tra questa e l'umidificatore, L = 300 mm;
- tettuccio parapiovvia in acciaio inox;
- vano tecnico di protezione regolazione e produttore di vapore, profondità 1000 mm, lunghezza a coprire tutti i trattamenti, ad esclusione della filtrazione e del ventilatore.

Le batterie di scambio dovranno essere dimensionate per la portata d'aria in attraversamento e per le seguenti temperature in ingresso e in uscita dell'acqua:

- In refrigerazione: 7°C/12°C;
- In riscaldamento 75°C/65°C.

I ventilatori, sia di mandata che di ripresa dovranno essere dimensionati in funzione della prevalenza utile determinata dalle perdite di carico del circuito, in funzione dei terminali installati, compreso il silenziatore.

Canalizzazioni in pannelli sandwich di poliuretano espanso

Generalità

I canali d'aria saranno realizzati in pannelli sandwich prefabbricati di poliuretano espanso di spessore 20 mm ed alluminio su entrambe le facce, quello interno da 200 micron con superficie liscia protetta con trattamento antibatterico e autopulente, tramite coating nanostrutturato a base di vetro liquido ad effetto loto per impedire di trattenere particelle, e quello esterno da 80 micron con superficie groffata, con giunzioni a mezzo di flange a scomparsa.

Si dovranno fornire ed installare tutte le canalizzazioni, nonché gli accessori necessari, per collegare tra loro tutte le apparecchiature degli impianti di condizionamento e per realizzare i collegamenti con l'unità di trattamento aria, il tutto dato finito in opera e in condizioni di normale funzionamento, compresi gli eventuali setti e cassoni di contenimento, i pezzi speciali per l'inserzione di serrande di taratura, nonché i pezzi di raccordo ai diffusori e bocchette di mandata e così pure per tutti i collegamenti tra le aspirazioni e le mandate dei ventilatori e dei canali.

I percorsi delle canalizzazioni dovranno risultare il più possibile aderenti a quelli riportati sui disegni di progetto, salvo il diritto della Direzione dei Lavori di modificarli in conseguenza delle necessità che dovessero emergere lungo il corso dei lavori.

L'Impresa esecutrice dovrà rivestire o comunque richiudere con adatto materiale tutti i residui fori che dovessero restare intorno alle canalizzazioni dove queste attraversano pavimenti, pareti e tramezzi.

Si dovrà inoltre evitare, con opportuni accorgimenti, che siano trasmesse vibrazioni tra canali e strutture e viceversa.

I canali rettangolari dovranno avere curve da realizzare con raggio interno pari a 3/4 larghezza dei canali; le curve con raggio più stretto dovranno essere dotate di deflettori in lamiera.

I pannelli dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- espansione del poliuretano ottenuta senza impiego di CFC, HCFC e HFC;
- densità 50 kg/m³ circa;
- conduttività termica iniziale non superiore a 0,022 W/(m°C);
- tossicità ed opacità dei fumi in classe F1 secondo norme Afnor;
- omologazione in classe 0-1 di reazione al fuoco;
- elevata classe di rigidità;
- trattamento antibatterico della superficie interna;
- trattamento autopulente ad effetto loto della superficie interna.

I canali saranno realizzati secondo lo standard di costruzione definito dal fabbricante, che comprende oltre ai pannelli, gli elementi costruttivi di assemblaggio, le attrezzature e le metodologie di preparazione.

I canali potranno giungere in cantiere già formati entro un'officina autorizzata o preparati su banco direttamente in cantiere. A tal proposito nel prezzo di contratto sono compresi gli oneri della preparazione con apposita attrezzatura, comprendente la tracciatura ed il taglio dei pannelli per ottenere qualunque tipo di sagoma per la formazione di elementi rettilinei, curvi, derivazioni dinamiche e pezzi speciali di qualsiasi genere, l'incisione e la piegatura per ottenere pannelli curvi, l'incollaggio e l'assiemaggio con pressatura dei pannelli preformati, la siliconatura e la nastratura dei bordi incollati, l'applicazione dei profili e degli accessori di qualunque tipo, il tutto secondo lo standard di costruzione indicato dal fabbricante e compresi gli sfridi.

I canali dovranno essere realizzati impiegando tutti i profili, gli accessori e gli elementi speciali necessari, forniti dal fabbricante, comprendente:

- flange per la giunzione dei vari tronchi, flange per derivazioni statiche, flange per il collegamento a serrande, a terminali e alle macchine, costituite da profili in alluminio opportunamente sagomati secondo lo scopo, da fissare sui bordi dei pannelli dei canali mediante incollaggio e innesto a pressione;
- baionette in PVC o alluminio per il bloccaggio di due flange contigue, ovvero dadi e bulloni per l'unione con flange tradizionali di terminali o apparecchi;
- guarnizioni di tenuta tra le flange;
- squadrette di rinforzo in acciaio zincato da applicare sugli angoli dei bordi dei canali prima del montaggio di ogni flangia;
- angolari in PVC di copertura delle flangiature;
- deflettori in alluminio a profilo alare per curve, compreso guide in alluminio preforato per il loro posizionamento e dischi sagomati in alluminio da porre sulle facce esterne del canale per il definitivo fissaggio mediante viti autofilettanti zincate;
- rinforzi costituiti da tubetti di alluminio da fissare alle facce opposte del canale con i dischi sagomati e le viti autofilettanti sopra descritte, da porre sui lati dei canali di larghezza superiore a 100 cm e su tutti i lati nei plenum di collegamento alle macchine;
- colle speciali, per l'incollaggio dei pannelli tra di loro e per l'incollaggio dei profili ai pannelli;
- nastro in alluminio autoadesivo di larghezza non inferiore a 70 mm, per la chiusura di angoli ed in genere di giunzioni incollate;
- fascia isolante anticondensa di larghezza non inferiore a 100 mm, in polietilene reticolato espanso accoppiato su un lato con alluminio groffato, per il ricoprimento delle giunzioni a flangia;
- innesti tappati per sonde di misura di temperatura, umidità, velocità dell'aria, ecc., da porre in corrispondenza dell'uscita dalle macchine, delle derivazioni principali, e dove indicato dalla D.L..

I canali dovranno essere staffati ad interasse non superiore a 3 m ed in corrispondenza di derivazioni principali e di curve.

Si dovranno impiegare squadrette in acciaio zincato uncinato fissate sui pannelli e munite di asola per il passaggio di una barra filettata e con profilato di appoggio in alluminio o ferro verniciato con due mani di antiruggine di tipo scatolare di sezione minima 20x40 mm, entrambi sostenuti da barre filettate; ovvero, se il costruttore non prevede gli uncini di fissaggio, si dovrà utilizzare una doppia staffatura inferiore e superiore, serrate tra loro con bulloni per bloccare il canale.

Il dimensionamento dei canali rettangolari, salvo casi particolari da segnalare preventivamente, sarà effettuato in modo da non superare i 4,5 m/s per sezioni fino a dm^2 40 e i 6 m/s per sezioni oltre i dm^2 50.

Il dimensionamento va eseguito con il metodo della perdita di carico costante, fissandola in 0,05 mm/m. In ogni caso le perdite di carico non dovranno superare 0,06 mm/m.

Griglie per aria esterna

Le prese di aria esterna dovranno essere dimensionate per una velocità apparente massima di 3 m/s. Esse dovranno essere eseguite con alette in alluminio o lamiera zincata, verniciatura a fuoco, e munite di rete antivolatile in acciaio zincato, tegolo rompigoce e serranda ad apertura per sovrappressione.

Serrande

Le serrande di taratura per l'aria dovranno essere in acciaio zincato, complete di controtelaio per fissaggio a muro o in canale, munite di alette a movimento contrapposto.

La costruzione delle serrande deve essere tale da garantire assenza totale di vibrazioni dovute al moto dell'aria, in qualunque posizione la serranda venga posta.

La Ditta dovrà indicare il valore della portata di trafilemento a serranda chiusa per i vari valori della pressione.

Il comando dovrà essere sempre posto in posizione facilmente accessibile e dovrà portare chiare indicazioni sulla posizione della serranda.

Le serrande tagliafuoco dovranno essere certificate per la classe di resistenza al fuoco richiesta e per la specifica installazione.

Saranno realizzate con carcassa in acciaio zincato flangiata per il collegamento al canale d'aria, con passo minimo 300 mm, e con pala in materiale refrattario.

La chiusura della pala dovrà essere automatica con dispositivo azionato dalla rottura del fusibile, ovvero mediante motorizzazione collegata al modulo di comando e segnalazione antincendio, secondo quanto previsto in progetto.

Dovranno essere complete di microswitch ed impianto di segnalazione luminosa a distanza che ne evidenzia la chiusura.

Griglie di ripresa

Le griglie di ripresa saranno in acciaio o alluminio verniciato, ad alette fisse inclinate, con passo non superiore a 20 mm, complete di controtelaio di fissaggio e di serrande di regolazione ad alette contrapposte.

Tutti i terminali dovranno essere montati con sistema di fissaggio che ne permetta il facile smontaggio e dovrà essere interposta adatta guarnizione di tenuta.

Cassonetti per filtraggio e distribuzione aria sterile

I cassonetti per il filtraggio finissimo e diffusione dell'aria sterile, per installazione in controsoffitto, saranno a tenuta di gas e realizzati in lamiera di acciaio verniciata con polvere di resina sintetica, completi di serranda di regolazione del flusso d'aria, di tipo normale, serranda automatica a tenuta d'aria con presa a innesto rapido per i dispositivi di controllo, diffusori laminari forellinati in acciaio inox, filtro assoluto piano sostituibile con potere filtrante H14, di dimensioni 610x610x68 mm.

Il diffusore dovrà essere facilmente apribile per consentire le operazioni di manutenzione all'interno del cassonetto e/o la sostituzione del filtro, preferibilmente dovranno essere solidali al cassonetto ed apribili "a sportello".

I cassonetti esistenti dovranno essere revisionati secondo le indicazioni della relativa voce di elenco prezzi, e vi si dovranno sostituire i filtri assoluti, sempre con filtri HEPA H14, di dimensioni 1220x610x68 mm, come gli esistenti.

Elettropompe

Le elettropompe dovranno essere del tipo monostadio orizzontale per l'acqua refrigerata, verticali per l'acqua calda. La velocità di rotazione dovrà essere di 1400 g/1' circa.

Le elettropompe orizzontali saranno costruite con corpo, scudo, girante (equilibrata staticamente e dinamicamente), in ghisa di qualità, albero in acciaio inox, motore elettrico direttamente accoppiato.

Le elettropompe verticali saranno costruite con corpo in ghisa di qualità, girante (equilibrata staticamente e dinamicamente) in bronzo (o ghisa o acciaio inox), asse in acciaio inox e motore elettrico direttamente accoppiato alla girante.

Il motore sarà di tipo trifase a 4 poli, a 2 poli su specifica autorizzazione della D.L., ventilato esternamente, completo di morsettieria.

Le elettropompe, oltre ad avere prevalenza e portata adeguate alla rete servita, dovranno corrispondere ai seguenti requisiti di qualità e di montaggio:

- funzionare senza vibrazioni e con la massima silenziosità; i giunti di accoppiamento dovranno assorbire le vibrazioni del motore ed i cuscinetti dovranno consentire un movimento dolce e silenzioso, così da evitare vibrazioni e rumori ripercuotibili nell'edificio attraverso le tubazioni; a tal uopo anche i basamenti in calcestruzzo dovranno essere realizzati con uno strato smorzante di idoneo materiale (sughero, polistirene espanso, ecc.);
- i motori elettrici dovranno essere conformi alle norme CEI ed essere almeno IE3 secondo IEC 60034-30;
- il collegamento alle tubazioni dovrà essere effettuato con flange o con bocchettoni UNI 5211-70, in modo da poter agevolmente rimuovere le pompe;
- gli organi di tenuta dovranno assicurare l'assoluta assenza di perdite d'acqua e sgocciolamenti;
- la lubrificazione dovrà essere continua ed efficiente, dovrà essere assolutamente impedita la mescolanza dell'acqua con il lubrificante;
- ciascuna elettropompa dovrà essere protetta da un salvamotore;
- la pompa dovrà lavorare in zona di elevato rendimento: a tal fine l'appaltatore esibirà alla direzione lavori il diagramma portata - prevalenza della elettropompa impiegata, con l'indicazione della caratteristica idraulica dell'impianto.
- ogni pompa dovrà essere munita di valvole d'intercettazione e di valvola di ritegno, nonché di filtro sull'aspirazione. Nel caso vi siano differenze di diametro tra bocche della pompa, valvolame e tubazioni, saranno previsti tronchetti di raccordo presenti sul mercato, con conicità non superiore a 15 gradi, aventi estremità con attacchi a saldare e diametri esattamente uguali a quelli dell'apparecchiatura a cui verranno collegati.

Tubazioni in polipropilene copolimero random PP-R 80

Si useranno tubazioni in polipropilene copolimero random PP-R 80 con strato intermedio fibrorinforzato con fibre di vetro, aventi rapporto diametro esterno/spessore (SDR) adeguato pari a 7,4 (PN20) sino al diametro $\varnothing 25$ e SDR11 per tutti gli altri diametri, in barre, realizzate secondo norme DIN 8077 e UNI EN ISO 15874 e conformi alla Circolare Ministero della Salute n. 174 del 06.04.2004.

Devono essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, degli occorrenti materiali di tenuta ed accessori, delle staffe, degli occorrenti apparecchi d'intercettazione per le eventuali esclusioni dei vari circuiti o di parti di essi e quanto altro possa occorrere per il perfetto funzionamento.

I diametri delle condutture dovranno essere variabili a seconda della occorrenza per i diversi tronchi.

Le tubazioni dovranno essere in generale dimensionate in base alla perdita di carico; per i diametri interni superiori a 82 mm non si dovrà superare una perdita di carico di 20 mm/m e comunque una velocità max di 1,8 m/s. Per diametri interni inferiori a 82 mm non si dovrà superare una perdita di carico di 25 mm/m e comunque una velocità max di 1,5 m/s.

Le giunzioni delle barre per l'assemblaggio dei circuiti saranno realizzate mediante manicotti femmina/femmina in PP-R 80, ai quali si saldano per polifusione tramite impiego di apposito attrezzo, ovvero mediante elettromanicotti F/F ai quali si saldano con apposito elettrosaldatrice.

Il taglio degli elementi si dovrà eseguire mediante speciale tagliatubi che garantisca la perfetta ortogonalità del taglio rispetto all'asse del tubo.

Le superfici del taglio andranno quindi pulite e rese lisce mediante apposito spelatore, e calibrate.

Quindi si procederà al riscaldamento su banco dei lembi da saldare trattenuti da ganasce per garantire il perfetto allineamento degli assi.

I fori per la realizzazione delle derivazioni dovranno essere eseguiti mediante fresa munita di adeguata corona di taglio, intercambiabile in funzione del diametro della sella. Anche in questo caso le superfici del taglio andranno pulite.

Le derivazioni dei tronchi secondari dovranno essere eseguite con speciale Tee preformato in fabbrica, denominato giunto a sella, che si adatta perfettamente alla forma del tubo principale a seconda del diametro sia di esso che della derivazione.

Tutte le attrezzature di lavoro per il taglio, l'assemblaggio, la spelatura e la saldatura, dovranno essere del tipo indicato dal fabbricante dei tubi. La Ditta ha l'onere del loro acquisto o del loro noleggio direttamente dallo stesso fabbricante, essendone stata compresa la relativa incidenza nel prezzo delle voci relative alle tubazioni in argomento.

Le operazioni di assemblaggio (taglio e saldatura degli elementi, applicazione dei pezzi speciali) potranno essere realizzate a scelta della Ditta direttamente su banco, specie in caso di impiego della saldatura per polifusione, per poi tirare in alto sullo staffaggio il circuito principale già costruito. In questo caso si dovrà studiare attentamente la lunghezza del tronco che si intende preparare sul banco, ed in ogni caso si dovranno disporre e dislocare adeguati punti di appoggio onde evitare che si verifichino deformazioni del tronco. Analogamente si dovranno studiare opportuni sistemi di sollevamento, sempre con lo scopo di impedire deformazioni. Il tutto dovrà essere autorizzato dalla direzione lavori.

Lo staffaggio dovrà essere realizzato con elementi di acciaio forati di sezione adeguata al peso da sostenere, da collari di trattenuta o speciali selle che impediscano i movimenti laterali del tubo isolato. Le staffe saranno trattenute da barre filettate adeguatamente tassellate a soffitto, in modo da potere regolare le quote dello staffaggio in funzione della pendenza da far assumere alla tubazione.

Dovrà essere verificato il perfetto allineamento dell'asse longitudinale delle tubazioni e la totale assenza di svergolamenti o avvallamenti.

A tale scopo dovrà anche essere attentamente curata la distanza tra le staffe.

Questa, in funzione del diametro delle tubazioni non dovrà essere superiore ai seguenti valori:

- 120 cm sino al DN 40;
- 160 cm per i diametri superiori sino al DN 65;
- 200 cm per i diametri superiori.

Per garantire la libera dilatazione delle tubazioni in opera, si dovrà studiare l'inserimento di appositi dilatatori, in combinazione con punti fissi. In alternativa è consentito studiare il tracciato in maniera opportuna in modo da creare delle curve prive di ostacoli nel senso della dilatazione. Lo spazio libero dovrà non essere inferiore alla dilatazione ottenibile, in funzione dei coefficienti che dovranno essere dichiarati dal costruttore.

Isolamento termico per le reti di distribuzione dell'acqua

L'isolamento di tutte le tubazioni risponderà ai requisiti riportati nel D.P.R. 412/93 di esecuzione della Legge 10/91, nonché alle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi.

Anche le tubazioni dell'acqua refrigerata installate all'esterno avranno spessori maggiorati, uguali a quelli relativi al sopra citato decreto, in modo da contenere i consumi energetici.

Il rivestimento isolante sarà eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

L'isolamento delle tubazioni convoglianti acqua refrigerata dovrà garantire la continuità della barriera vapore; pertanto dovrà possedere coefficiente di resistenza al passaggio di vapore (μ) non inferiore a 7.000, certificato.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

L'isolamento di tubazioni, collettori, valvole e di qualsiasi apparecchiatura percorsa da acqua refrigerata e calda verrà realizzato come appresso indicato.

- a. Per le tubazioni il materiale isolante dovrà essere costituito da materiale autoestinguente in materiale elastomerico, in guaine fin dove possibile in base al diametro e agli spessori, la cui qualità non sia modificabile durante la posa. Dovrà essere assicurata la continuità dell'isolamento (assenza di ponti termici). Gli spessori dei rivestimenti dovranno essere almeno pari a quelli dell'Allegato B del D.P.R. 412/93.
- b. Per i collettori, valvole, ecc. si adopererà lo stesso materiale, tranne che l'isolante dovrà pervenire in forma di materassino. Dovrà essere garantita la continuità dell'isolamento. Anche le apparecchiature (valvole incluse) dovranno essere isolate.

I giunti dovranno essere uniti mediante incollaggio con speciali prodotti e ulteriormente sigillati con nastro anch'esso speciale. Colle e nastri dovranno essere quelli consigliati dal produttore delle coibentazioni acquistate.

Le coibentazioni, i nastri dei giunti e i collanti, dovranno avere certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco.

Finitura degli isolamenti termici

Per le tubazioni isolate in opera si adopererà, laddove previsto in progetto, un rivestimento esterno finale in lamierino di alluminio da 6/10 mm, costituito da elementi preformati, o fatti realizzare allo scopo, cilindrici tagliati lungo una generatrice e ribordati sia lungo la stessa generatrice che ai bordi dei singoli elementi.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà sovrapponendo le ribordature, sigillando con silicone o simili il giunto, e fissando il rivestimento mediante viti autofilettanti in acciaio inox o altro materiale equivalente inattaccabile dagli agenti atmosferici.

La giunzione trasversale delle estremità potrà avvenire per sola sovrapposizione delle ribordature dei giunti, previa sigillatura con silicone o simile.

I pezzi speciali, quali curve, Tee, ecc., saranno pure in lamierino, eventualmente realizzati a settori. In ogni caso, tutte le giunzioni saranno accuratamente sigillate.

La finitura di organi quali valvolame, dilatatori, giunti, ecc., dovrà essere realizzata con gusci smontabili facilmente senza danneggiarli, ad esempio mediante impiego di clips. Anche in questo caso le giunzioni saranno accuratamente sigillate.

Organi di intercettazione

Gli organi di intercettazione dovranno essere del tipo a saracinesca a meno che non si richieda una tenuta particolarmente efficace, nel qual caso verranno installati organi di tipo a valvola: queste ultime dovranno essere in ogni caso del tipo a flusso avviato o a flusso libero.

Le caratteristiche dovranno essere almeno:

- a. Saracinesche:
 - attacchi a flangia;
 - corpo, cuneo, cappello, premistoppa e volantino in ghisa sferoidale di tipo non inferiore a GGG40 EN-GJS-400-15;
 - anelli di tenuta e albero in ottone o in bronzo.
- b. Valvole:

- attacchi a flangia;
- corpo, cappello, premistoppa e volantino in ghisa c.s.;
- otturatore e albero in acciaio;
- sedi di tenuta in acciaio inox 18/8.

c. Valvole a sfera:

- attacchi filettati compresi bocchettoni;
- corpo in ottone;
- sfera in acciaio inox;
- comando a leva di acciaio al carbonio plastificato.

Gli organi di intercettazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore): in tutti e due i casi per ventiquattro ore non si dovranno notare perdite.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno risponderanno alle caratteristiche costruttive appresso indicate.

a. Applicazioni con possibilità di fenomeni di colpo d'ariete

- corpo in ghisa lamellare EN-GJL-250 o in ghisa sferoidale di tipo non inferiore a GGG40 EN-GJS-400-15;
- sedi di bronzo;
- molle di acciaio inossidabile;
- otturatore a profilo idrodinamico;
- guarnizioni di tenuta in idoneo materiale plastico;
- attacchi a flangia.

b. Altre applicazioni:

- corpo in ghisa lamellare EN-GJL-250 o in ghisa sferoidale di tipo non inferiore a GGG40 EN-GJS-400-15;
- sedi in bronzo e in ottone;
- perni e bussola in bronzo e ottone;
- guarnizioni in gomme o materiale plastico;
- attacchi a flangia.

ART. 139. PRESCRIZIONI PER IL SISTEMA DI REGOLAZIONE

La regolazione, in corfomità agli elaborati grafici, sarà costituita da:

a) Elementi in campo per UTA e Locale Preparazione Antiblastici (UFA):

-n° 2 servomotori elettrici per serrande dell'aria, con molla di ritorno, con comando da regolatori con segnale di uscita a 2 o 3 posizioni. Dispositivo per il ritorno del servomotore nella posizione iniziale nel caso di mancanza di tensione o di intervento di un organo di sicurezza. Custodia in fusione di alluminio. Leva di serraggio, staffa di montaggio e di stabilizzazione dalla rotazione del servomotore.

-n° 1 pressostato differenziale per aria - IP 54 Scala 50....500 Pa.

-n° 3 sonde di temperatura ad asta con elemento sensibile Ni 1000 Ohm., campo -50...160°C, Ø 6 mm, l=100mm, complete di falngia per montaggio a canale.

-n° 1 trasmettitore di temperatura ed umidità relativa da canale. Alimentazione 24 V~. Campo temperatura - 20..+80 °C con uscita 0...10 V + Ni 1000. Campo umidità relativa 0..100% rF con uscita 0...10 V.

-n° 2 misuratori di velocità (tramite misura di differenza di pressione) per la determinazione della portata d'aria, con profilo in alluminio di forma tubolare.

-n° 2 trasmettitori di pressione differenziale per aria. Campo 0..100/300/500 Pa, senza display Alimentazione 24V~/=, uscita 0..10V/0(4)..20mA. Completo di kit collegamento e 2m di tubo in PVC. Per allarme avaria ventilatori.

-n° 1 trasmettitore di pressione differenziale per ambienti. Campo ± 75 Pa, alimentazione 24V~/=.

-n° 1 unità operativa ambiente con sensore di misura della temperatura, visualizzazione tramite display e ritaratura del setpoint di temperatura. Campo di misura 0..40 °C. Precisione 0,1K. Costante di tempo Circa 7 min. Connessione sub-bus RS485. Completo di base per montaggio su scatola da incasso e piastra di fissaggio.

-n° 2 valvole a tre vie filettate DN 20 (con $Kvs=6,3$ m³/h) PN 16 corsa 8 mm, caratteristica equipercentuale, con corpo e sede e otturatore in ottone e stelo in acciaio inox. Completa di bocchettoni e riduzioni rispetto al diametro della tubazione.

-n° 1 valvola a tre vie filettata DN 50 (con $Kvs=28$ m³/h) PN 16 corsa 8 mm, caratteristica equipercentuale, con corpo e sede e otturatore in ottone e stelo in acciaio inox. Completa di bocchettoni e riduzioni rispetto al diametro della tubazione.

-n° 3 servomotori modulanti lineari con coppia 1000 N. Alimentazione 24V. Grado di protezione IP54 (EN 60529), classe di protezione III (EN60730-1), EN60730-2-14. Comando 0...10V.

b) Elementi in Quadro Regolazione per UTA e Locale Preparazione Antiblastici (UFA):

-n° 1 stazione di automazione compatta programmabile dalle seguenti principali caratteristiche: Comunicazione via BACnet/IP (EN ISO 16484-5). Funzioni di programmazione oraria e calendario. Alimentazione 230 V~ (50/60 Hz) $\pm 10\%$. Ingressi universali 8 (Ni/Pt1000, U (0...10V), DI). Ingressi digitali 4. Uscite analogiche 4 (0...10V). Uscite a TRIAC. Uscite a relé 16 (250 V~).

-n° 3 moduli I/O. Alim. 24V~. 6 DO - 3 AO - 4 UI - 2 Ni/Pt1000. Da collegare alla stazione di automazione.

-n° 1 Access Point WI-FI, 4 porte Ethernet 10/100, Conformità Wireless IEEE 802.11b 802.11g 802.11n, completo di alimentatore.

c) Elementi in campo per UTA e Locali Laboratori e Filtri:

-n° 2 servomotori elettrici per serrande dell'aria, con molla di ritorno, con comando da regolatori con segnale di uscita a 2 o 3 posizioni. Dispositivo per il ritorno del servomotore nella posizione iniziale nel caso di mancanza di tensione o di intervento di un organo di sicurezza. Custodia in fusione di alluminio. Leva di serraggio, staffa di montaggio e di stabilizzazione dalla rotazione del servomotore.

-n° 1 pressostato differenziale per aria - IP 54 Scala 50...500 Pa.

-n° 3 sonde di temperatura ad asta con elemento sensibile Ni 1000 Ohm., campo -50...160°C, Ø 6 mm, l=100mm, complete di falngia per montaggio a canale.

-n° 1 trasmettitore di temperatura ed umidità relativa da canale. Alimentazione 24 V~. Campo temperatura -20..+80 °C con uscita 0...10 V + Ni 1000. Campo umidità relativa 0..100% rF con uscita 0...10 V.

-n° 2 misuratori di velocità (tramite misura di differenza di pressione) per la determinazione della portata d'aria, con profilo in alluminio di forma tubolare.

-n° 2 trasmettitori di pressione differenziale per aria. Campo 0..100/300/500 Pa, senza display Alimentazione 24V~/=, uscita 0..10V/0(4)..20mA. Completo di kit collegamento e 2m di tubo in PVC. Per allarme avaria ventilatori.

-n° 3 trasmettitore di pressione differenziale per ambienti. Campo ± 75 Pa, alimentazione 24V~/=.

-n° 4 unità operative ambiente con sensore di misura della temperatura, visualizzazione tramite display e ritaratura del setpoint di temperatura. Campo di misura 0..40 °C. Precisione 0,1K. Costante di tempo Circa 7 min. Connessione sub-bus RS485. Complete di base per montaggio su scatola da incasso e piastra di fissaggio.

-n° 1 valvola a tre vie filettata DN 20 (con $Kvs=6,3$ m³/h) PN 16 corsa 8 mm, caratteristica equipercentuale, con corpo e sede e otturatore in ottone e stelo in acciaio inox. Completa di bocchettoni e riduzioni rispetto al diametro della tubazione.

-n° 1 valvola a tre vie filettata DN 50 (con $Kvs=28 \text{ m}^3/\text{h}$) PN 16 corsa 8 mm, caratteristica equipercentuale, con corpo e sede e otturatore in ottone e stelo in acciaio inox. Completa di bocchettoni e riduzioni rispetto al diametro della tubazione.

-n° 4 valvole a tre vie filettate DN 15 (con $Kvs=1,6-4 \text{ m}^3/\text{h}$) PN 16 corsa 8 mm, caratteristica equipercentuale, con corpo e sede e otturatore in ottone e stelo in acciaio inox. Completa di bocchettoni e riduzioni rispetto al diametro della tubazione.

-n° 2 servomotori modulanti lineari con coppia 1000 N. Alimentazione 24V. Grado di protezione IP54 (EN 60529), classe di protezione III (EN60730-1), EN60730-2-14. Comando 0...10V

-n° 4 servomotori modulanti lineari con coppia 250 N. Alimentazione 24V. Grado di protezione IP54 (EN 60529), classe di protezione III (EN60730-1), EN60730-2-14. Comando 0...10V.

d) Elementi in Quadro Regolazione per UTA e Locali Laboratori e Filtri:

-n° 1 stazione di automazione compatta programmabile dalle seguenti principali caratteristiche: Comunicazione via BACnet/IP (EN ISO 16484-5). Funzioni di programmazione oraria e calendario. Alimentazione 230 V~ (50/60 Hz) $\pm 10\%$. Ingressi universali 8 (Ni/Pt1000, U (0...10V), DI). Ingressi digitali 4. Uscite analogiche 4 (0...10V). Uscite a TRIAC. Uscite a relé 16 (250 V~).

-n° 4 moduli I/O. Alim. 24V~. 6 DO - 3 AO - 4 UI - 2 Ni/Pt1000. Da collegare alla stazione di automazione.

-n° 1 Access Point WI-FI, 4 porte Ethernet 10/100, Conformità Wireless IEEE 802.11b 802.11g 802.11n, completo di alimentatore.

e) Elementi della Supervisione:

-n° 1 Web Server per stazioni di automazione in reti BACnet Web, con gestione WEB-based utilizzando browser Web standard, Notifica di allarmi on-line tramite e-mail e SMS, Registrazione dei valori di log e allarmi, Funzioni di orologio e calendario (BACnet client Schedule), Visualizzazione sia in elenchi, immagini dinamiche o diagrammi. Alimentazione 24 V AC, $\pm 20\%$, 50;60 Hz. Comunicazione con web client tramite protocollo HTTP standard. Comunicazione con il server di posta elettronica e gateway SMS tramite standard SMTP. Comunicazione con le stazioni di automazione tramite BACnet/IP e BACnet web services (EN ISO 16484-5). Firewall integrato. Completo di licenza per punti sino a 800, 75 immagini, 25 immagini.

-n° 1 PC All in One Touch 15", 16:9, 1366 x 768, LED-backlight, sistema operativo Windows, compreso supporto per montaggio a parete o su quadro elettrico.

Compresa nel prezzo la progettazione ed ingegnerizzazione del sistema, periferiche e supervisione, comprendente:

- Generazione punti a sistema,
- Pagine grafiche dinamizzate,
- Esecuzione schemi di regolazione,
- Engineering delle periferiche,
- Assistenza all'installazione,
- Start up,
- Messa in servizio,
- Istruzione del personale.

ART. 140. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

a) Misurazioni impianto di condizionamento

La valutazione dei vari elementi degli impianti, per il riscontro sul computo metrico, sarà effettuata a numero, a massa, secondo la lunghezza o con riferimento ad altre specifiche modalità di misura, in rapporto a quanto particolarmente stabilito nell'elenco dei prezzi; il prezzo di ciascun impianto stabilito forfettariamente, esso comprende e compensa, se non diversamente previsto, tutte le forniture, le lavorazioni, i montaggi, le prestazioni principali ed accessorie e gli oneri stabiliti nei relativi articoli del presente Capitolato Speciale.

Nelle voci di tariffa relative, sono comprese tutte le opere murarie necessarie all'installazione degli impianti elettrici, quali apertura e chiusura tracce, fori in solai e pareti, ripristini, muratura mensole e staffe, basamenti per quadri, gruppi elettrogeni, di continuità, ecc., canalette a pavimento, ponteggi, tiri in alto, ecc.

Dismissioni e demolizioni

I prezzi fissati in tariffa per la dismissione e demolizione degli impianti esistenti si applicheranno a corpo, intendendo che i locali dovranno essere liberati di ogni elemento sia a vista che in traccia, compreso il ripristino delle murature e la predisposizione alle successive lavorazioni.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nel presente Capitolato Speciale ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali nonché i ponti di servizio, le impalcature, e sbatacchiature.

I prezzi medesimi, al netto del ribasso d'asta sotto tutte le condizioni del presente Capitolato Speciale e del contratto si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità o dimensione, salvo l'eventuale applicazione delle leggi che consentono la revisione dei prezzi contrattuali.

I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione Lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe potuto provvedere, e cioè allo stesso prezzo fissato per questo elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale al netto del ribasso d'asta.

L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo netto di lavori, in conformità a quanto dispone l'art. 36 del Capitolato Generale.

Tubazioni in materie plastiche

La valutazione delle tubazioni in materie plastiche (polipropilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni, senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliati alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze equivalenti indicate nelle relative voci di elenco prezzi.

Le sigillature e i materiali di giunzione devono intendersi comprese nei prezzi di Elenco corrispondenti alle relative tubazioni.

Coibentazioni

Le lunghezze degli isolamenti termici delle tubazioni verranno effettuate sull'asse delle stesse, senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi.

I pezzi speciali saranno ragguagliati alle lunghezze dei pezzi speciali delle corrispondenti tubazioni, secondo identico criterio.

Per le coibentazioni dei canali isolati esternamente ed applicate in cantiere, lo sviluppo sarà calcolato considerando le misure esterne (lati più spessori) e la lunghezza misurata lungo l'asse delle canalizzazioni.

Canalizzazioni ariain pannelli sandwich di poliuretano espanso

I canali saranno compensati a metro quadrato di superficie esterna, ottenuta cioè considerando le facce esposte a vista, compreso quindi lo spessore dei pannelli.

Le superfici saranno calcolate secondo le aree delle figure geometriche che costituiscono gli elementi della canalizzazione.

La superficie degli elementi rettilinei sarà calcolata moltiplicando il perimetro esterno del canale per la lunghezza del tronco di canale considerato.

La superficie dei pezzi speciali per cambio di sezione sarà calcolata sommando l'area dei trapezi e dei rettangoli che si generano, per la lunghezza del pezzo speciale.

La superficie dei pezzi speciali per cambio di quota o spostamento orizzontale, con andamento ad "S" e senza cambio di sezione, sarà calcolata assimilando l'elemento ad uno dritto rettangolare di lunghezza pari allo sviluppo della faccia curva, come effettivamente misurato con metro flessibile.

La superficie delle curve sarà calcolata come somma delle aree di quattro elementi: dei due rettangoli generati dalle facce curve, aventi lunghezza pari ai rispettivi archi di cerchio misurati con metro flessibile, oltre che delle parti delle due corone circolari costituite dalle altre due facce dell'elemento di canale e formate dagli stessi archi di cerchio prima misurati. L'area delle parti di corona circolare è determinata dalla formula:

$$\frac{L+l}{2} \times b$$

in cui:

L= sviluppo dell'arco di circonferenza maggiore (misurato con metro flessibile),

l= sviluppo dell'arco di circonferenza minore (misurato con metro flessibile),

b= base o altezza del canale, corrispondente alla differenza (non misurabile) dei raggi dei due archi di cerchio, se costanti; media delle basi o delle altezze, se c'è cambio di sezione.

Nel caso di curve a raggio variabile (cambio di sezione in curva) le parti di corona circolare si assimilano alla parte di corone circolari di forma regolare, avente per archi quelli misurati con metro flessibile e per base o altezza la media di quelle di estremità dell'elemento di canale.

La superficie degli stacchi dinamici e di pezzi speciali comunque costituiti, sarà calcolata suddividendo l'elemento in esame in figure geometriche semplici o assimilabili e calcolando le aree come sopra descritto.

I vari tronchi delle canalizzazioni verranno numerate per avere riferimento nel libretto e nei disegni contabili.

In nessun modo andranno misurate le flange, i deflettori, gli irrigidimenti, le squadrette, gli angolari, le baionette ed in generale tutti gli componenti necessari alla costruzione ed al montaggio a regola d'arte delle canalizzazioni e secondo le indicazioni del costruttore dei pannelli, comprese staffe di sostegno, graffe, bulloni e guarnizioni, perché già comprese come incidenza nelle voci di Elenco.

b) Opere murarie di assistenza e completamento

Sono compresi nei prezzi di elenco degli impianti tutte le opere murarie che si rendessero necessarie per la loro esecuzione.

Le opere e gli oneri di assistenza compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- ripristino muratura, intonaci, coloritura pareti, ripristino pavimentazione e quanto altro interessato dalle tracce, dai fori, ecc. di cui sopra;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, staffe per canali, supporti di qualsiasi genere;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.

- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- smontaggio e rimontaggio di piccoli tratti di controsoffitto;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- cavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti sono compresi integralmente nei prezzi di elenco; nessun altro spetta all'appaltatore.

c) Lavori compensati in economia

Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione Lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

1) Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del seguente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperativa, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

2) L'Appaltatore è responsabile, in rapporto all'Amministrazione appaltante, l'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato non esime l'Appaltatore dalle responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerate subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese:

- a) per la fornitura dei materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti idrici, sanitari e simili che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

3) In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Amministrazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non dovrà essere effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

Nolegg

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

È a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla manodopera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, e la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per i meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo di ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati tutti gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti

Con i prezzi delle apparecchiature e dei materiali sono compensati anche i trasporti necessari per l'approvvigionamento in cantiere; s'intende con essi compensati anche le spese per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

Materiali a piè d'opera o in cantiere

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate nei vari articoli del presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale.

Inoltre:

Apparecchiature e manufatti impiantistici

Le apparecchiature ed i manufatti, sia quelle fornite monoblocco o in elementi da assemblare in cantiere, sia quelli assemblati in officina (centrali di trattamento aria, quadri elettrici, ecc.) potranno essere posti in avanzamento provvisorio in contabilità: saranno valutati applicando il relativo prezzo a piè d'opera, ovvero corrispondendo la percentuale d'incidenza del prezzo elementare a piè d'opera sul prezzo di applicazione globale dell'apparecchiatura o manufatto, che risulta dall'analisi dei prezzi.

SOMMARIO

PARTE PRIMA DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI 1

CAPITOLO I 1

DESCRIZIONE ED AMMONTARE DEI LAVORI	1
ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO	2
ART. 2. DEFINIZIONI	2
ART. 3. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE	2
ART. 4. FORMA DELL' APPALTO	2
ART. 5. AMMONTARE DELL'APPALTO	3
ART. 6. PREZZI DI ELENCO	3
ART. 7. VARIAZIONE NEGLI IMPORTI E NELLE CATEGORIE	4
ART. 8. DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
ART. 9. OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO	5
ART. 10. FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE	5
ART. 11. CONDIZIONI DI APPALTO	5
ART. 12. VARIAZIONE ALLE OPERE PROGETTATE	6
ART. 13. ECCEZIONI DELL'APPALTATORE	7
ART. 14. CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALL'APPALTO	7

CAPITOLO II 8

DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L' APPALTO	8
ART. 15. OSSERVANZA DEL REGOLAMENTO, DEL CAPITOLATO GENERALE, DI LEGGI E DI NORME	9
ART. 16. GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE	9
ART. 17. STIPULA DEL CONTRATTO DI APPALTO	10
ART. 18. SPESE DI CONTRATTO, DI REGISTRO ED ACCESSORIE	11
ART. 19. RISERVATEZZA DEL CONTRATTO	11
ART. 20. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI	11
ART. 21. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	12
ART. 22. SUBAPPALTI E COTTIMI – NOLI A CALDO – CONTRATTI DI FORNITURE – DIVIETI	12
ART. 23. CONSEGNA DEI LAVORI	14
ART. 24. VERBALE DI CONSEGNA LAVORI	15
ART. 25. INIZIO E ANDAMENTO DEI LAVORI	15
ART. 26. ORARIO DI LAVORO - LAVORO STRAORDINARIO, NOTTURNO E FESTIVO	16
ART. 27. TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALI PER RITARDO	16
ART. 28. ULTIMAZIONE DEI LAVORI	17
ART. 29. PREMIO DI ACCELERAZIONE	17
ART. 30. PROGRAMMA DEI LAVORI	17
ART. 31. PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI	18
ART. 32. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	18
ART. 33. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI	19
ART. 34. PROROGHE	20
ART. 35. ANTICIPAZIONI DELL' AMMINISTRAZIONE ALL' APPALTATORE	20
ART. 36. ANTICIPAZIONI DI SOMME	21
ART. 37. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	21
ART. 38. PAGAMENTI IN ACCONTO	22

ART. 39.	NUOVI PREZZI.....	22
ART. 40.	PERIZIE DI VARIANTE E/O SUPPLETIVE.....	23
ART. 41.	CONTO FINALE - RECLAMI - PAGAMENTO A SALDO.....	24
ART. 42.	INTERESSI PER RITARDATO PAGAMENTO.....	25
ART. 43.	REVISIONE DEI PREZZI.....	25
ART. 44.	ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE.....	25
ART. 45.	PERSONALE DELL'APPALTATORE E DISCIPLINA NEL CANTIERE.....	29
ART. 46.	CUSTODIA DEI CANTIERI.....	30
ART. 47.	TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI.....	30
ART. 48.	ESTENSIONE DI RESPONSABILITÀ - VIOLAZIONE DEGLI OBBLIGHI.....	31
ART. 49.	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	31
ART. 50.	ADEMPIMENTI E RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SICUREZZA.....	32
ART. 51.	CAMPIONATURE, ACCETTAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI.....	36
ART. 52.	CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE.....	36
ART. 53.	PRESA IN CONSEGNA E UTILIZZO DELL'OPERA.....	36
ART. 54.	GARANZIE.....	37
ART. 55.	GARANZIA PER VIZI E DIFFORMITÀ DELL'OPERA.....	37
ART. 56.	MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO.....	37
ART. 57.	DANNI DA FORZA MAGGIORE.....	38
ART. 58.	RISOLUZIONE O RECESSO DEL CONTRATTO.....	38
ART. 59.	RISOLUZIONE PER REATI ACCERTATI.....	38
ART. 60.	RISOLUZIONE PER GRAVE INADEMPIMENTO, GRAVE IRREGOLARITÀ E GRAVE RITARDO.....	39
ART. 61.	PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEI CONTRATTI.....	39
ART. 62.	RECESSO DAL CONTRATTO E VALUTAZIONE DEL DECIMO.....	39
ART. 63.	PROCEDURE DI AFFIDAMENTO IN CASO DI FALLIMENTO DELL'ESECUTORE O DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO.....	39
ART. 64.	FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE.....	40
ART. 65.	ACCORDO BONARIO.....	40
ART. 66.	ARBITRATO.....	41
ART. 67.	DEFINIZIONE DELLE RISERVE AL TERMINE DEI LAVORI.....	41
ART. 68.	CONTROVERSIE.....	41
ART. 69.	RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE.....	41
ART. 70.	DOMICILIO DELL'APPALTATORE.....	42
ART. 71.	PERSONE CHE POSSONO RISCOUOTERE - CESSIONE DEL CORRISPETTIVO.....	42
ART. 72.	RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE.....	43
ART. 73.	DIRETTORE TECNICO DEL CANTIERE.....	43
ART. 74.	PROTOCOLLO DI LEGALITÀ.....	43
PARTE SECONDA OPERE EDILI.....		45
CAPITOLO III.....		45
QUALITÀ, PROVENIENZA DEI MATERIALI EDILI.....		45
ART. 75.	CARATTERISTICHE GENERALI.....	46
ART. 76.	RISPONDEZZA ALLE NORMATIVE DI PRODOTTO.....	46
ART. 77.	MATERIALI NATURALI E DI CAVA.....	47
a)	Acqua.....	47
b)	Sabbia.....	47
c)	Ghiaia-pietrisco.....	47
d)	Pomice.....	48
e)	Pietre naturali e marmi.....	48
ART. 78.	CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI.....	48
a)	Calci aeree.....	48
b)	Calce grassa in zolle.....	49
c)	Calce magra in zolle.....	49
d)	Calce idrata in polvere.....	49

e) Pozzolana	49
f) Leganti idraulici	49
ART. 79. GESSI PER EDILIZIA	50
ART. 80. MATERIALI LATERIZI	50
a) Generalità	50
b) Manufatti	50
ART. 81. MATERIALI CERAMICI	51
a) Grès ordinario	51
b) Piastrelle per pavimenti	51
c) Grès ceramici e grès porcellanati	51
ART. 82. MATERIALI FERROSI	51
a) Generalità	51
b) Designazione, definizione e classificazione	51
c) Qualità, prescrizioni e prove	51
ART. 83. ACCIAI PER CEMENTO ARMATO	52
a) Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata	52
b) Acciaio in fili lisci o nervati	53
c) Reti di acciaio elettrosaldate	53
ART. 84. ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE	53
a) Profilati, Barre e Larghi Piatti di uso generale	53
b) Lamiere di acciaio	53
c) Lamiere zincate	53
ART. 85. METALLI DIVERSI	55
a) Piombo	55
b) Stagno e sue leghe	55
c) Zinco	56
d) Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato	56
ART. 86. LEGNAMI	56
a) Generalità	56
b) Legnami da carpenteria definitiva	56
c) Legnami da pavimenti e rivestimenti	57
d) Compensati e paniforti	57
ART. 87. VETRI E CRISTALLI	57
a) Generalità	57
b) Vetri piani	57
c) Vetri di sicurezza	58
d) Vetri uniti al perimetro	58
ART. 88. MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI	58
a) Mattonelle, marmette e pietrini di cemento	58
b) Mattonelle di cemento	59
c) Marmette e marmettoni di cemento	59
d) Pietrini di cemento	59
e) Piastrelle di ceramica	59
f) Pavimenti resilienti	60
ART. 89. MATERIALI PER RIVESTIMENTI	60
a) Tappezzerie	60
b) Tappezzerie di plastica	61
ART. 90. PRODOTTI PER TINTEGGIATURA	61
Generalità	61
a) Prodotti per tinteggiatura - idropitture	61
b) Idropitture a base di cemento	62
c) Idropitture a base di resine sintetiche	62
d) Pitture	62
e) Vernici	63
f) Smalti	64
ART. 91. AGGLOMERATI SPECIALI	64
a) Agglomerati di cemento	64
b) Tubazioni	64
c) Manufatti in pietra artificiale	64
d) Manufatti di cemento-pomice	64
e) Manufatti di argilla espansa	65

ART. 92. MANUFATTI DI GESSO	65
a) Blocchi di gesso per tramezzi	65
b) Lastre per controsoffitti	65
ART. 93. ISOLANTI TERMO-ACUSTICI.....	66
a) Isolanti termici.....	66
b) Polistirolo espanso (PSE)	66
c) Poliuretano espanso.....	66
d) Vermiculite.....	66
e) Argilla espansa	67
f) Fibre di vetro	67
g) Lana di roccia.....	67
h) Isolanti acustici.....	67
ART. 94. MATERIALI PER IMPERMEABILIZZAZIONE.....	67
a) Manti bituminosi prefabbricati con supporto in fibre di vetro	67
b) Manti bituminosi autoprotetti armati con fibre di vetro	68
c) Manti autoprotetti con lamine a dilatazione autocompensata.....	69
d) Guaine di gomma sintetica.....	69
e) Guaine di pvc plastificato.....	69
ART. 95. ADESIVI - SIGILLANTI - IDROFUGHI - IDROPELLENTI - ADDITIVI.....	69
a) Adesivi	69
b) Sigillanti	69
c) Idrofughi.....	70
d) Idrorepellenti	70
e) Additivi	70
ART. 96. PRODOTTI DI MATERIE PLASTICHE	71
a) Plastici rinforzati con fibre di vetro (PRFV).....	71
b) Lastre ondulate traslucide.....	71
ART. 97. PRODOTTI PLASTICI METACRILICI.....	71
ART. 98. TUBAZIONI	71
ART. 99. APPARECCHI IGIENICO-SANITARI	71
ART. 100. RUBINETTERIE	72
CAPITOLO IV	73
CATEGORIE DI LAVORO - DEFINIZIONI GENERALI NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	73
ART. 101. CATEGORIE DI LAVORO - DEFINIZIONI GENERALI.....	74
ART. 102. NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	74
a) Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto	74
b) Valutazione e misurazione dei lavori.....	74
c) Valutazione dei lavori in economia	75
d) Materiali e pié d'opera	75
CAPITOLO V	77
MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI EDILI	77
ART. 103. OPERE PROVVISORIALI - MACCHINARI E MEZZI D'OPERA	78
a) Generalità	78
b) Normativa di riferimento.....	78
c) Specificazione delle prescrizioni tecniche.....	78
d) Ponteggi	79
e) Requisiti per materiali e componenti	80
f) Norme di misurazione	80
ART. 104. RILIEVI – CAPISALDI - TRACCIATI.....	81
a) Rilievi.....	81
b) Capisaldi	81
c) Tracciati	81
d) Requisiti per materiali e componenti	81
e) Norme di misurazione	82
ART. 105. DEMOLIZIONI – RIMOZIONI - DISMISSIONI.....	82
a) Generalità	82

b) Demolizioni totali o parziali	83
c) Requisiti per materiali e componenti	84
d) Norme di misurazione	84
ART. 106. MOVIMENTI DI TERRA	84
a) Scavi in genere	84
b) Scavi a sezione obbligata	87
c) Specificazione delle prescrizioni tecniche	87
d) Norme di misurazione	88
ART. 107. DRENAGGI	89
a) Descrizione delle lavorazioni	89
b) Requisiti per materiali e componenti	90
c) Norme di misurazione	90
ART. 108. VESPAI ED INTERCAPEDINI	90
a) Vespai in pietrame	90
b) Vespai areati	91
c) Specificazione delle prescrizioni tecniche	91
d) Norme di misurazione	91
ART. 109. CALCESTRUZZI, CONGLOMERATI, CASSEFORME ED ACCIAI DI MALTA	92
a) Calcestruzzi di malta	92
b) Conglomerati cementizi	92
c) Conglomerati speciali	95
d) Calcestruzzo preconfezionato	96
e) Muratura di getto in conglomerato	96
f) Casseforme - Armature - Centinature	96
g) Acciai per conglomerati armati	98
h) Requisiti per materiali e componenti	99
i) Norme di misurazione	99
ART. 110. MALTE – INTONACI - MASSETTI	100
a) Malte - Qualità e Composizione	100
b) Calci - Pozzolane - Leganti	102
c) Intonaci	105
d) Intonaco decorativo esterno	106
e) Intonaco di cemento	107
f) Intonaci Speciali	107
g) Intonaci Aeranti	107
h) Massetti	108
i) Requisiti per materiali e componenti	108
j) Norme di misurazione	109
ART. 111. MURATURE -TRAMEZZI	109
a) Muratura in tufo, in blocchetti ed in pietra da taglio	110
b) Pareti di tamponamento	111
c) Tramezzature	111
d) Pareti in blocchi di calcestruzzo leggero di argilla espansa o di pomice	112
e) Pareti in blocchi di gesso	112
f) Pareti componibili	113
g) Requisiti per materiali e componenti	113
h) Norme di misurazione	114
ART. 112. PAVIMENTAZIONI	115
a) Prodotti per pavimentazione	115
b) Prescrizioni generali	119
c) Esecuzione delle pavimentazioni	120
d) Specificazione delle prescrizioni tecniche	130
e) Norme di misurazione	131
ART. 113. RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	132
a) Generalità	132
b) Sistemi realizzati con prodotti rigidi	133
c) Sistemi di rivestimenti realizzati con prodotti flessibili	134
d) Tipi di rivestimenti	134
e) Modalità d'esecuzione	135
f) Specificazione delle prescrizioni tecniche	137
g) Norme di misurazione	137
ART. 114. CONTROSOFFITTI	138

a) Generalità	138
b) Elementi e strati funzionali del sistema di controsoffittatura	138
c) Accessori funzionali della controsoffittatura	139
d) Controsoffitti metallici	139
e) Controsoffitti a pannelli metallici	139
f) Controsoffitti a doghe	140
g) Lastre in gesso o cartongesso	140
h) Caratteristiche costruttive	141
i) Specificazione delle prescrizioni tecniche	143
j) Norme di misurazione	143
ART. 115. OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI	143
a) Generalità	143
b) Accettazione dei materiali	143
c) Modalità di lavorazione	143
d) Montaggio di prova	144
e) Pesatura dei manufatti	144
f) Controllo del tipo e della quantità delle opere - verifica delle strutture murarie	144
g) Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi	145
h) Verniciature e zincatura	145
i) Inferriate, cancellate, ecc.	145
j) Specificazione delle prescrizioni tecniche	146
k) Norme di misurazione	146
ART. 116. OPERE DA LATTONIERE O ASSIMILABILI	147
a) Generalità	147
b) Tipologia dei materiali	147
c) Canali di gronda	148
d) Converse - Colmi - Compluvi - Scossaline	149
e) Pluviali	149
f) Specificazione delle prescrizioni tecniche	150
g) Norme di misurazione	150
ART. 117. GIUNTI DI DILATAZIONE	151
a) Descrizione delle lavorazioni	151
b) Specificazione delle prescrizioni	151
c) Requisiti per materiali e componenti	154
d) Norme di misurazione	154
ART. 118. OPERE DA PITTORE	154
a) Generalità	154
b) Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici	155
c) Colori - Campionatura - Mani di verniciatura	155
d) Preparazione dei prodotti	155
e) Umidità ed alcalinità delle superfici	156
f) Protezioni e precauzioni	156
g) Obblighi e responsabilità dell'appaltatore	156
h) Disposizioni legislative	156
i) Tinteggiatura lavabile	156
j) Resine sintetiche	157
k) Verniciatura CLS	157
l) Verniciature su metalli	157
m) Caratteristiche specifiche delle pitture o verniciature	158
n) Specificazione delle prescrizioni tecniche	159
o) Norme di misurazione	159
ART. 119. OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICALI	160
a) Generalità	160
b) Marmi e pietre naturali - Pietra da taglio	161
c) Specificazione delle prescrizioni tecniche	162
d) Norme di misurazione	162
ART. 120. INFISSI E PANNELLATURE	163
a) Infissi in alluminio	163
b) Infissi in alluminio a taglio termico	163
c) Infissi in alluminio e pvc	164
d) Porta interna in alluminio e laminato plastico	164
e) Porta interna scorrevole in alluminio	164
f) Pannellatura prefabbricata in alluminio	165

g) Pannellatura prefabbricata in acciaio e agglomerato ligneo melamminico.....	165
h) Infissi speciali.....	165
i) Partizioni in laminato HPL.....	166
a) Specificazione delle prescrizioni tecniche.....	167
j) Norme di misurazione.....	167
ART. 121. SERRAMENTI ED ACCESSORI PER LA PREVENZIONE INCENDI.....	168
b) Generalità.....	168
c) Porte antincendio o tagliafuoco.....	168
d) Caratteristiche costruttive di serramenti ed accessori antincendio.....	169
e) Specificazione delle prescrizioni tecniche.....	172
f) Norme di misurazione.....	173
ART. 122. OPERE IN VETRO.....	173
a) Generalità.....	173
b) Fornitura dei materiali - Spessori.....	174
c) Trasporto e stoccaggio.....	174
d) Materiali di tenuta.....	174
e) Posa in opera.....	174
f) Controlli ed obblighi dell'Appaltatore - Responsabilità.....	175
g) Specificazione delle prescrizioni tecniche.....	175
h) Norme di misurazione.....	176
PARTE TERZA IMPIANTI	177
CAPITOLO VI	177
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	177
ART. 123. PREMESSA.....	178
a) Osservanza di leggi, decreti e regolamenti.....	178
b) Progetto esecutivo di cantiere.....	178
c) Campionatura.....	179
d) Disegni e documentazione finale.....	179
e) Verifiche impianti.....	180
f) Collaudo impianti.....	181
g) Garanzia degli impianti, manutenzione e conduzione.....	181
h) Prescrizioni acustiche.....	182
i) Regola d'arte.....	182
ART. 124. RISPONDENZA ALLE NORMATIVE DI PRODOTTO.....	182
ART. 125. QUADRI ELETTRICI.....	183
a) Quadri secondari.....	183
b) Prove.....	186
c) Messa a terra.....	186
ART. 126. APPARECCHIATURE B.T.....	186
a) Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000 V.....	186
b) Multimetro digitale.....	187
ART. 127. CAVI E CONDUTTORI.....	187
a) Generalità.....	187
b) Identificazione dei conduttori.....	189
c) Dimensionamento dei conduttori.....	190
d) Cavi tipo FG7M1 - FG7OM1 per tensioni di esercizio fino 1 KV.....	192
e) Cavi tipo FM9 per tensioni di esercizio fino 0,75 KV.....	193
f) Cavi tipo FM90Z1 per tensioni di esercizio fino 0,75 KV.....	194
g) Cavi tipo FTG10M1 - FTG10OM1 per tensioni di esercizio fino 1 KV.....	195
h) Giunzioni e derivazioni su cavi di potenza a 380 V di esercizio.....	196
i) Giunzioni e derivazioni.....	196
j) Posa in opera di conduttori.....	196
ART. 128. TUBI PROTETTIVI, CANALE PORTACAVI.....	197
a) Generalità.....	197
b) Tubo rigido in P.V.C. serie pesante autoestinguente.....	199
c) Tubo rigido in P.V.C. serie pesante antifiama.....	199
d) Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante autoestinguente (corrugato).....	200
e) Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante autorinvenente autoestinguente.....	201
f) Guaina spiralato flessibile in P.V.C. autoestinguente.....	201

g) Canaletta metallica in acciaio zincato e/o verniciata di tipo chiuso	202
h) Canaletta (Passerella) in acciaio zincato di tipo aperto	202
i) Rastrelliera porta cavi in acciaio zincato.....	203
j) Canale portacavi in materiale plastico autoestinguente.....	203
k) Giunzioni –percorso dei cavi e cavetti.....	204
ART. 129. CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	204
a) Generalità	204
b) Cassette di derivazione da incasso	204
c) Cassette di derivazione stagne da esterno in P.V.C.....	206
ART. 130. APPARECCHIATURE SERIE CIVILE.....	207
a) Apparecchi componibili	207
b) Barra portaprese	209
ART. 131. IMPIANTO DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALITÀ	210
a) Protezione contro i contatti diretti e indiretti.....	210
b) Elementi di un impianto di terra.....	210
c) Prescrizioni particolari per locali da bagno	211
d) Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi	212
e) Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi d'interruzione.....	212
f) Protezione mediante doppio isolamento	212
g) Sistemi di protezione particolari contro i contatti indiretti. (Norme CEI 64-4).....	212
h) Protezione delle condutture elettriche.....	213
i) Componenti.....	213
ART. 132. LOCALI AD USO MEDICO.....	217
ART. 133. ILLUMINAZIONE DI AMBIENTI MEDIANTE LUCE ARTIFICIALE.....	219
a) Criteri generali di progettazione	219
b) Norme, Tipologie e Prescrizioni Corpi Illuminanti	219
c) Apparecchi a tubi fluorescenti.....	219
ART. 134. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	220
a) Misurazioni impianti elettrici	220
b) Opere murarie di assistenza e completamento.....	221
c) Lavori compensati in economia.....	221
ART. 135. MODULI PER CERTIFICAZIONI E COLLAUDI QUADRI ELETTRICI.....	223

CAPITOLO VII**229****IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO** 229

ART. 136. PREMESSA	230
a) Prescrizioni e obblighi generali	230
b) Osservanza leggi, decreti, regolamenti	230
c) Progetto esecutivo di cantiere.....	230
d) Campionatura.....	231
e) Disegni e documentazione finale.....	231
f) Certificazione di cui al D.P.R. 43/2012.....	231
g) Verifiche impianti	231
h) Periodo d'avviamento e messa a punto degli impianti	232
i) Prove tecniche di funzionamento degli impianti	233
j) Collaudo impianti.....	233
k) Garanzia degli impianti, manutenzione e conduzione	233
l) Prescrizioni acustiche.....	234
m) Regola d'arte.....	234
ART. 137. RISPONDENZA ALLE NORMATIVE DI PRODOTTO	235
ART. 138. PRESCRIZIONI PER L'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ARIA.....	235
a) Caratteristiche generali.....	235
b) Livelli di rumore ammissibili	236
c) Circolazione dell'aria	236
d) Circolazione dell'acqua	236
e) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature	237
ART. 139. PRESCRIZIONI PER IL SISTEMA DI REGOLAZIONE.....	244
a) Elementi in campo per UTA e Locale Preparazione Antiblastici (UFA):	244
b) Elementi in Quadro Regolazione per UTA e Locale Preparazione Antiblastici (UFA):	245
c) Elementi in campo per UTA e Locali Laboratori e Filtri:	245
d) Elementi in Quadro Regolazione per UTA e Locali Laboratori e Filtri:	246

e) Elementi della Supervisione:	246
ART. 140. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	247
a) Misurazioni impianto di condizionamento.....	247
b) Opere murarie di assistenza e completamento.....	248
c) Lavori compensati in economia.....	249



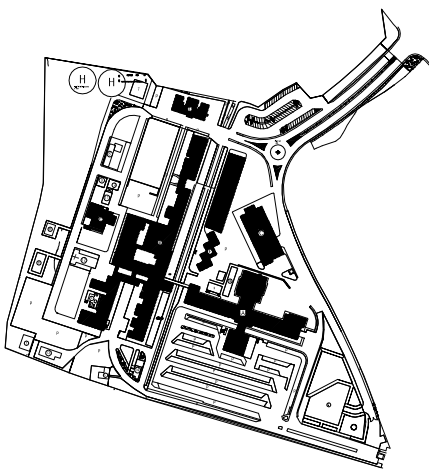
AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO PALERMO



REGIONE SICILIANA

**AZIENDA OSPEDALIERA "OSPEDALI RIUNITI
 VILLA SOFIA - CERVELLO"
 PALERMO**

**PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI
 CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE BIANCHE
 DELL'OSPEDALE "V.CERVELLO"**



PROGETTISTA INCARICATO:

ing. Fabrizio Anzaldi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

geom. Giuseppe Monteleone

N° elaborato

Titolo elaborato

C4.2

SCHEMA DI CONTRATTO

Data	Sostituisce	Aggiornamento	Scala
Gennaio 2017			

Ing. Fabrizio Anzaldi
 via F.do Di Giorgi, 4 - 90145 PALERMO
 TF: 091/6377226 - 338/3207947
 e-mail: fabrizio.anzaldi@libero.it - PEC: fabrizio.anzaldi@ordineingpa.it

REGIONE SICILIANA

AZIENDA OSPEDALIERA OSPEDALI RIUNITI

"VILLA SOFIA - CERVELLO" - PALERMO

**LAVORI DI RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI
CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE
BIANCHE DELL'OSPEDALE "V. CERVELLO"**

Schema contratto d'appalto

REPERTORIO N.

RACCOLTA N.

CONTRATTO DI APPALTO

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemila il giorno del mese di

in Palermo, nei locali della Sede legale dell'Azienda Ospedaliera Ospedali

Riuniti "Villa Sofia - Cervello", in viale Strasburgo n.233, avanti a me dott.

_____, Ufficiale rogante della medesima Azienda,

nominato con deliberazione n. del

sono presenti

- VENUTI ing. Gervasio, nato a Brescia il 18/5/1955, che interviene al

presente atto nella qualità di Direttore Generale e legale rappresentante pro-

tempore dell'**AZIENDA OSPEDALIERA OSPEDALI RIUNITI "VILLA**

SOFIA - CERVELLO", con sede in Palermo, viale Strasburgo n.233, c.f. e

p.i. 05841780827, ove domicilia per la carica, di seguito nel presente atto

denominato semplicemente "Azienda";

- _____, nato a _____ il giorno

_____, residente a _____ in _____, che

interviene al presente atto nella qualità di _____ e

legale rappresentante dell'Impresa _____,

con sede in _____, via _____ n. _____, ove

domicilia per la carica, codice fiscale e numero di iscrizione nel Registro

delle Imprese di _____, numero REA _____, di seguito nel

presente atto denominato semplicemente "Appaltatore".

Detti comparenti, della cui identità personale, qualifica e poteri di firma io Ufficiale

rogante sono certo,

PREMETTONO

- che con deliberazione n. _____ del _____ l'Azienda ha indetto una gara a procedura aperta, con criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. 18.04.2016 n° 50, nel prosieguo del presente atto denominato "Codice", per l'esecuzione dei lavori di Rifacimento dell'Impianto di Climatizzazione a servizio delle Camere Bianche dell'Ospedale "V. Cervello", per il complessivo importo di € 236.944,30 (duecentotrentaseimilanovecentoquarantaquattro/30), di cui € 234.804,30 (duecentotrentaquattromilaottocentoquattro/30) a base d'asta ed € 2.140,00 (duemilacentoquaranta/00) per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso;

- che con bando di gara del giorno _____ pubblicato per estratto nella Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana n. ____ del _____, è stata avviata la pubblicità dell'appalto, e che tale pubblicità è avvenuta anche nelle ulteriori modalità disposte con la richiamata deliberazione di indizione;

- che alla gara di cui sopra è stato attribuito il codice identificativo gara (CIG) _____;

- che la gara si è regolarmente svolta presso la sede legale dell'Azienda che, con verbale conclusivo del _____, ha individuato quale aggiudicataria provvisoria, con un ribasso del _____% (_____per cento), l'offerta dell'Appaltatore odierno comparente;

- che con deliberazione n. ____ del _____, l'Azienda ha aggiudicato in forma definitiva la gara all'Appaltatore qui comparente;

- che dell'avvenuta aggiudicazione è stata data notizia agli interessati nelle forme e nei tempi di legge, nonché mediante affissione all'albo della

medesima Azienda;

- che dall'Azienda sono stati acquisiti tutti i documenti necessari a verificare

l'effettivo possesso dei prescritti requisiti da parte dell'Appaltatore;

- che con raccomandata n. _____ del _____ l'Azienda ha richiesto al

competente Prefetto di _____ le informazioni antimafia di cui

all'art.10 del D.P.R. 3/6/1998, n.252, ancorché l'importo dei lavori posti in

appalto sia inferiore alla prescritta soglia comunitaria, e ciò in relazione alle

previsioni del citato bando di gara connesse all'adesione dell'Azienda al

Protocollo di legalità "Accordo quadro Carlo Alberto Dalla Chiesa"

sottoscritto dalle Istituzioni e dagli organismi promotori il 12/7/2005;

- che l'appaltatore ha prodotto idonea garanzia fideiussoria per cauzione

definitiva stipulata in data _____ e con decorrenza dal _____ con

la compagnia " _____", polizza n. _____, ritenuta

idonea dall'Azienda, nonché l'ulteriore garanzia assicurativa prescritta a

copertura dei rischi da danni di esecuzione, prodotta mediante polizza

n. _____ del _____ della compagnia _____;

- che può pertanto procedersi alla stipula del contratto di appalto secondo lo

schema di contratto redatto dall'Azienda a norma dell'art. 32 del "Codice".

Tutto ciò premesso, da formare parte integrante del presente contratto, si

conviene e stipula quanto segue.

Art.1

Generalità

Il dott. Gervasio Venuti, in nome e per conto della Azienda Ospedaliera

Ospedali Riuniti "Villa Sofia – Cervello" di Palermo, nella qualità rivestita di

Direttore Generale e legale rappresentante pro-tempore della medesima

Azienda, conferisce all'Impresa _____, che a mezzo del suo legale rappresentante espressamente accetta, l'appalto per la sola esecuzione dei lavori riguardanti il rifacimento dell'impianto di climatizzazione a servizio delle Camere Bianche dell'ospedale "V. Cervello"; da realizzare presso i locali esistenti nella U.O. di Farmacia, piano terra corpo A dello stesso P.O. "V. Cervello", così come previsto nel bando di gara, che le parti dichiarano di ben conoscere e di accettare in ogni sua parte, il cui testo integrale si allega al presente atto segnato di lettere "A".

L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e relativi allegati e riferimenti.

L'appalto sarà regolato dalle clausole di cui al presente contratto d'appalto, dal Capitolato Speciale di Appalto, nonchè dai grafici e da ogni altro elaborato di natura tecnica ed economica di cui è corredato il progetto esecutivo approvato, che le parti contraenti dichiarano di ben conoscere per averne preso visione in precedenza e di accettarlo in ogni sua parte, e secondo l'offerta presentata dall'Appaltatore in sede di gara, redatta in conformità al bando e al disciplinare di gara predisposti dall'Azienda appaltante.

Art.2

Norme regolatrici del contratto

L'appalto viene concesso ed accettato sotto l'osservanza piena ed assoluta delle seguenti disposizioni normative:

- Decreto Legislativo 18.04.2016 n° 50 e relativi provvedimenti d'attuazione – (Nuovo Codice dei contratti pubblici) ("Codice");
- Legge regionale 17.05.2016 n° 8, art. 24, di recepimento nella Regione Siciliana del Nuovo Codice dei contratti e dei relativi provvedimenti

d'attuazione e delle modifiche ed integrazioni.

Art.3

Documenti facenti parte dell'appalto

Fanno parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto il Capitolato Speciale d'Appalto, che si allega al presente atto segnato di lettere "B", e l'Elenco dei Prezzi Unitari, che si allega al presente atto segnato di lettere "C".

Fanno altresì parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati, oltre alle Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori, oltre che le norme emanate dal C.N.R., le norme UNI, le norme CEI ed i testi citati nel capitolato speciale d'appalto:

- a) gli elaborati grafici del progetto esecutivo approvato posto in gara, come elencati all'art. 21 del citato capitolato speciale d'appalto;
- b) il piano operativo di sicurezza, redatto dall'Appaltatore;
- c) il cronoprogramma dei lavori;
- d) il D.U.V.R.I., predisposto dall'Azienda e sottoscritto dall'Appaltatore;
- e) il documento informativo, ex art.26 D.lgs. n.81/08, approvato dall'Azienda con deliberazione n. 292 del 18/3/2010, sottoscritto dall'Appaltatore.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formano parte integrante dei documenti di appalto e la Direzione lavori potrà consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Tutti i grafici ed i documenti elencati in seno al presente art.3, sottoscritti da entrambi i contraenti, sono raccolti in unico faldone che non viene allegato al

presente contratto ma che rimane conservato in originale presso l'Azienda, ed in particolare presso l'Ufficio del responsabile unico del procedimento, con diritto per l'appaltatore di estrarne copia a semplice richiesta non motivata sostenendone le spese; ciò nel presupposto che trattasi di documenti pubblici già depositati, sia in originale sia in copia, presso le amministrazioni competenti per il rilascio delle prescritte autorizzazioni.

Art.4

Ammontare del contratto

L'importo contrattuale ammonta ad € _____ (_____), quale somma dell'importo aggiudicato di € _____, al netto del ribasso offerto del _____% (_____), e dell'importo complessivo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, pari ad € 2.140,00 ,come sopra richiamato.

Il contratto è stipulato "a misura".

Art.5

Variazioni al progetto ed al corrispettivo

Qualora l'Azienda, per il tramite della Direzione dei lavori, richiedesse ed ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto della disciplina di cui all'art. 106 del Codice, le stesse verranno liquidate a misura, secondo i patti e le condizioni previste nel presente contratto, mediante il concordamento di eventuali nuovi prezzi, fermi restando i limiti di cui al medesimo art.106 del Codice.

Se le opere appaltate, per qualsiasi causa, non fossero perfettamente eseguibili così come previsto nel progetto, anche in questo caso l'appaltatore non potrà invocare compensi per la necessità di introdurre varianti. In relazio-

ne a tale eventualità, le indispensabili perizie saranno da considerare dovute a circostanze non previste, poiché non prevedibili in sede di progettazione, in quanto derivanti da fatti riscontrabili e riscontrati solamente in fase esecutiva.

Art.6

Garanzie

A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia fideiussoria (cauzione definitiva) mediante polizza fideiussoria in data _____ rilasciata dalla _____, Agenzia _____, per l'importo di euro _____ (_____), pari al __% (_____ per cento) dell'importo del presente contratto, ai sensi e per gli effetti dell'art.103 del Codice, il cui originale si allega al presente atto segnato di lettere "D".

Inoltre, a copertura delle garanzie di cui all'art.103, comma 7, del Codice, l'Appaltatore ha prodotto polizza fideiussoria in data _____ rilasciata dalla _____, Agenzia _____, di importo pari a € _____ relativa alla copertura dei rischi da danni di esecuzione (CAR), con una estensione di garanzia di € _____ a copertura di danni ad opere ed impianti limitrofi; responsabilità civile (RCT) con massimale pari ad € _____, il cui originale si allega al presente atto segnato di lettere "E".

La cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori, come appositamente certificata. Detta garanzia deve essere integrata ogni volta che l'Azienda abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

Art.7

Invariabilità dei prezzi - Prezzo chiuso

Per i lavori di cui al presente contratto non è ammesso procedere, ai sensi dell'art.106, comma 1 lettera a), del Codice, alla revisione dei prezzi e non si applica il comma 1 dell'art.1664 del Codice Civile.

Art.8

Tempo utile per l'ultimazione dei lavori – Penale – Premio accelerazione

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 75 (settantacinque), naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori, anche se disposta in via d'urgenza, nelle more della stipula del contratto d'appalto.

L'Azienda, ad ultimazione dei lavori, acquisirà immediatamente i locali con apposito verbale, ex art. 230 del D.P.R. 207/2010 ancora in corso di validità, nelle more che venga approvato il certificato di regolare esecuzione, con l'assenso esplicito dell'Appaltatore, che lo stesso esprime sin d'ora con la firma del presente atto, restando inteso che quest'ultimo resterà esonerato da ogni responsabilità derivante dal cattivo uso dei locali e pertinenze consegnati anticipatamente all'Azienda, mentre resterà responsabile in ordine agli esiti del richiamato certificato di regolare esecuzione.

La misura giornaliera della penale prevista dall'art.27 del capitolato speciale d'appalto è stabilita nel 1 per mille dell'importo contrattuale.

Qualora il ritardo nell'adempimento determini un importo massimo della penale superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, il responsabile del procedimento avvierà le procedure di risoluzione del contratto.

Tanto la penale, quanto il rimborso delle maggiori spese di assistenza,

insindacabilmente valutate quest'ultime dalla Direzione dei lavori, saranno senz'altro iscritte a debito dell'Appaltatore negli atti contabili.

Art.9

Programma dei lavori

L'Appaltatore sarà tenuto a sviluppare i lavori secondo il programma di progetto che dichiara di accettare e conoscere, tenendo conto dei vari obblighi previsti dal capitolato speciale d'appalto in merito alla predisposizione di programmi dettagliati di esecuzione.

In particolare, in base a quanto previsto dall'art.31 del capitolato speciale d'appalto, lo stesso Appaltatore è altresì obbligato a redigere ed a consegnare alla Direzione dei lavori, nel termine dalla stessa assegnato, il programma esecutivo dettagliato di cui all'art.43, comma 10, del D.P.R. 207/2010, in corso di validità.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere alle incombenze previste dall'art.25 del capitolato speciale d'appalto.

Art.10

Sospensioni e riprese dei lavori

Oltre a quanto specificatamente previsto all'art.8, qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche ed altre analoghe circostanze impedissero temporaneamente l'utile prosecuzione dei lavori, la Direzione lavori, a norma dell'art. 107, comma 1, del Codice, ne disporrà la sospensione, ordinandone la ripresa quando saranno cessate le cause che l'hanno determinata.

Art.11

Oneri a carico dell'Appaltatore – Convenzione CPT

Si richiamano gli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al capitolato

speciale ed al presente contratto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per

le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, posti a carico dell'appaltatore.

L'Appaltatore, inoltre, con la firma del presente atto si obbliga a consentire al

CPT di Palermo l'espletamento delle attività previste dalla convenzione

stipulata in data 3/10/2012 con l'Azienda, di cui ha preso piena visione in

sede di gara, garantendo a tale scopo la massima collaborazione.

A tal fine l'Appaltatore comunicherà al medesimo CPT l'elenco nominativo

di tutte le maestranze utilizzate in cantiere per la realizzazione dell'opera

oggetto del presente contratto.

Art.12

Contabilizzazione dei lavori a misura

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata con le modalità riportate nell'allegato capitolato speciale d'appalto.

Ai sensi dell'art.43, comma 7, del D.P.R. 207/2010, in corso di validità, si

riporta, di seguito, l'importo di ciascuno dei gruppi di categorie ritenute omo-

genee, desunto dal computo metrico estimativo dei lavori, e precisamente:

➤ impianto di condizionamento: € 214.194,30;

➤ opere edili: € 20.610,00.

Art.13

Pagamenti in acconto ed a saldo – Tracciabilità flussi finanziari

In conformità a quanto previsto dall'art.38 del capitolato speciale d'appalto,

all'Appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto ogni qualvolta

l'ammontare dei lavori raggiungerà l'importo di € 115.000,00 (centoquindici-

mila) al netto del ribasso contrattuale, delle prescritte ritenute e dell'I.V.A..

Il certificato di pagamento dell'ultimo acconto, qualunque ne sia l'ammontare

netto, sarà emesso contestualmente all'ultimazione dei lavori, accertata e

certificata dalla Direzione dei lavori, come prescritto.

La rata di saldo, nulla ostando, è pagata entro i 90 (novanta) giorni successivi

all'emissione del certificato di regolare esecuzione collaudo tecnico-

amministrativo provvisorio, previa garanzia fideiussoria.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione

dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Resta stabilito che, ai sensi dell'art.3 della l. 13/8/2010, n.136 e s. m. e i.,

l'Appaltatore è obbligato ad adempiere a tutti gli obblighi di tracciabilità dei

flussi finanziari, indicando un numero di conto corrente unico sul quale

l'Azienda farà confluire tutte le somme relative al presente affidamento.

L'Appaltatore dovrà avvalersi di tale conto corrente per tutte le operazioni

relative al presente affidamento, compresi i pagamenti delle retribuzioni al

personale, da effettuarsi esclusivamente a mezzo di bonifico postale o

assegno circolare non trasferibile.

In caso di cessione di credito, che dovrà essere previamente autorizzata

dall'Azienda, si precisa che anche i cessionari dei crediti sono tenuti ad

indicare il CIG ed il CUP e ad anticipare i pagamenti all'Appaltatore

mediante bonifico bancario o postale sui conti correnti dedicati.

Resta stabilito, altresì, che il mancato rispetto degli obblighi di cui alla

complessiva normativa richiamata nel precedente periodo comporta la

risoluzione del contratto per inadempimento.

In relazione ai suddetti obblighi, l'Azienda rende noto che al procedimento

relativo al presente contratto è stato attribuito il seguente "codice

identificativo di gara” (CIG): _____ ed il seguente

“codice unico di progetto” (C.U.P.): _____.

L’Appaltatore, per la sua parte, rende noto che ogni pagamento derivante dal presente rapporto contrattuale deve essere canalizzato dall’Azienda sul conto corrente bancario intrattenuto presso _____,

Agenzia di _____, identificato con il seguente IBAN: _____, e cod. BIC.: _____.

L’Appaltatore rende noto, inoltre, che su detto conto corrente bancario è abilitato ad operare soltanto il sottoscritto legale rappresentante, _____ come sopra generalizzato, c.f.: _____.

Art.14

Termini di collaudo

Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro il termine di tre 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.

Art.15

Subappalto

Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità. Previa autorizzazione dell’Azienda, e nel rispetto dell’art. 105 del Codice, le lavorazioni che l’Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltate, nella misura, alle condizioni e con i limiti ed i modi previsti dalla richiamata normativa. In ogni caso, come previsto nel bando di gara, l’Azienda non provvederà al pagamento diretto dei subappaltatori.

Art.16

Trattamento e tutela dei lavoratori

L'Appaltatore è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto e, se cooperativa, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nel settore, per la zona e nel tempo in cui opera il contratto che si sottoscrive. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria e di solidarietà paritetica previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art.18, comma 7, della legge n. 55/90 e dall'art.9, comma 1, del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n.55.

Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi riportati al precedente capoverso, l'Azienda potrà effettuare trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'Appaltatore in conto lavori e procedere, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.

Art.17

Comunicazioni

Le parti, in ossequio a quanto previsto negli atti gara, si impegnano espressamente ad utilizzare i seguenti fax per la reciproca notifica di ogni comunicazione di legge connessa all'esecuzione del presente contratto:

- per l'Azienda: 091/7541737;

- per l'Appaltatore: _____.

Art.18

Definizione delle controversie

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 dieci per cento di quest'ultimo, il responsabile unico del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore e, sentito l'appaltatore, formula all'Azienda, entro novanta giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario. L'Azienda, entro sessanta giorni dalla proposta di cui sopra, delibera in merito con provvedimento motivato. Il verbale di accordo bonario è sottoscritto dall'Appaltatore.

Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del precedente comma e l'Appaltatore confermi le riserve, essendo esclusa la competenza arbitrale, la definizione delle controversie è attribuita, ai sensi dell'art. 68 del capitolato generale d'appalto, al giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

Il Giudice, nel decidere la controversia, decide anche in ordine all'entità e all'imputazione alle parti delle spese di giudizio, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

La procedura di cui ai commi precedenti è esperibile anche qualora le variazioni all'importo contrattuale siano inferiori al dieci per cento, nonché 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; in questi casi tutti i termini di cui al primo comma sono dimezzati..

Art.19

Dichiarazione dell'Appaltatore

Ai sensi e per gli effetti del protocollo di legalità "Accordo quadro Carlo

Alberto Dalla Chiesa”, sottoscritto in data 12/7/2005 dal Ministero dell'Interno, dal Presidente della Regione Siciliana, dagli Assessori Regionali alla Presidenza ed ai Lavori Pubblici, dalla Polizia di Stato, dai Prefetti della Sicilia, dall'Autorità di Vigilanza sui Lavori Pubblici, dall'I.N.A.I.L. e dall'I.N.P.S., al quale l’Azienda ha aderito, l'Appaltatore, in proprio e nella qualità, pena la cessazione immediata del presente rapporto contrattuale, dichiara di impegnarsi:

- ❖ a comunicare, tramite il responsabile unico del procedimento, quale titolare dell’ufficio di direzione lavori, all’Azienda e all’Osservatorio regionale contratti pubblici: lo stato di avanzamento dei lavori, l’oggetto, l’importo e la titolarità dei contratti di subappalto e derivati, quali il nolo e le forniture, nonché le modalità di scelta dei contraenti e il numero e le qualifiche dei lavoratori da occupare;
- ❖ a segnalare all’Azienda qualsiasi tentativo di turbativa, irregolarità o distorsione nelle fasi di svolgimento della gara e/o durante l’esecuzione del presente contratto, da parte di ogni interessato o addetto o di chiunque possa influenzare le decisioni relative alla gara in oggetto;
- ❖ a collaborare con le forze di polizia, denunciando ogni tentativo di estorsione, intimidazione o condizionamento di natura criminale, in qualunque forma esso si manifesti nei confronti dell’imprenditore, degli eventuali componenti la compagine sociale o dei loro familiari (richieste di tangenti, pressioni per indirizzare l’assunzione di personale o l’affidamento di subappalti a determinate imprese, danneggiamenti/furti di beni personali o in cantiere, etc.);
- ❖ a inserire identiche clausole nei contratti di subappalto, nolo, cottimo, etc.

essendo consapevole che, in caso contrario, le eventuali autorizzazioni non saranno concesse.

L'Appaltatore è consapevole, altresì, che, ai sensi dell'art.2, comma 2, della l.r. 20/11/2008, n.15, il presente contratto d'appalto verrà risolto, nell'ipotesi in cui lo stesso o uno dei dirigenti dell'Impresa aggiudicataria siano rinviati a giudizio per favoreggiamento nell'ambito di procedimenti relativi ai reati di criminalità organizzata.

Art.20

Spese di contratto e trattamento fiscale

Tutte le eventuali spese inerenti e conseguenti al presente atto, nessuna esclusa ed eccettuata, sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore, che dichiara di accettarle.

Per tutti gli effetti del presente atto, le parti eleggono domicilio come in comparenza.

Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'Imposta sul Valore Aggiunto, nella misura del 10%, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art.40 del D.P.R. 26/4/1986, n.131.

L'Imposta sul Valore Aggiunto è a carico dell'Azienda.

Letto, confermato e sottoscritto

_____, per l' Azienda

_____, per l' Appaltatore



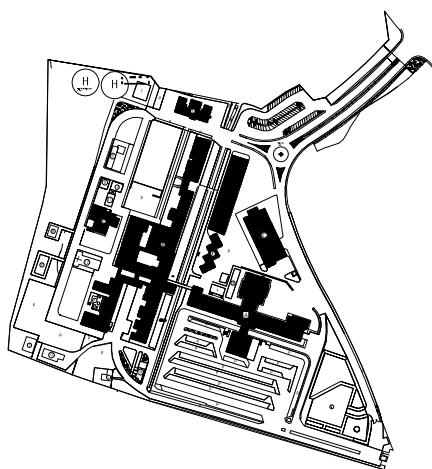
AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO PALERMO



REGIONE SICILIANA

**AZIENDA OSPEDALIERA "OSPEDALI RIUNITI
 VILLA SOFIA - CERVELLO"
 PALERMO**

**PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI
 CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE BIANCHE
 DELL'OSPEDALE "V.CERVELLO"**



PROGETTISTA INCARICATO:

ing. Fabrizio Anzaldi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

geom. Giuseppe Monteleone

N° elaborato

Titolo elaborato

C5

QUADRO ECONOMICO

Data

Sostituisce

Aggiornamento

Scala

Gennaio 2017

Ing. Fabrizio Anzaldi
 via F.do Di Giorgi, 4 - 90145 PALERMO
 TF: 091/6377226 - 338/3207947
 e-mail: fabrizio.anzaldi@libero.it - PEC: fabrizio.anzaldi@ordineingpa.it

RIEPILOGO CAPITOLI			IMPORTO
IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO		€	214.194,30
OPERE EDILI		€	20.610,00
TOTALE IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA SOGGETTO A RIBASSO		€	234.804,30
Oneri per la sicurezza da sommare ai lavori		€	2.140,00
IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI		€	236.944,30
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
DESCRIZIONE			IMPORTO
I.V.A. 10% sui Lavori e Sicurezza		€	23.694,43
Imprevisti: 10% circa		€	23.471,98
Oneri Tecnici per Progettazione IVA e INARCASSA compresi		€	10.150,40
Incentivo art. 113 comma 2 D.Lgs. 50/2016: 2%		€	4.738,89
Oneri per collaudo con Recovery Time		€	1.000,00
Totale somme a disposizione		€	63.055,70
IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO		€	300.000,00
(Diconsi Euro Trecentomila)			

Palermo, Gennaio 2017

IL PROGETTISTA



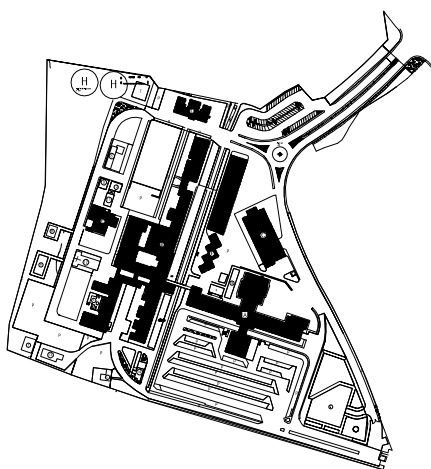
AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO PALERMO



REGIONE SICILIANA

**AZIENDA OSPEDALIERA "OSPEDALI RIUNITI
 VILLA SOFIA - CERVELLO"
 PALERMO**

**PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI
 CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE BIANCHE
 DELL'OSPEDALE "V.CERVELLO"**



PROGETTISTA INCARICATO:

ing. Fabrizio Anzaldi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

geom. Giuseppe Monteleone

N° elaborato

C6

Titolo elaborato

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Data

Gennaio 2017

Sostituisce

Aggiornamento

Scala

AZIENDA OSPEDALIERA "OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO" - PALERMO
PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE BIANCHE DELL'OSPEDALE "V. CERVELLO"

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

CATEGORIE DI LAVORO	GIORNI											TOTALE
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-63	64-70	71-75	
Dismissione impianto esistente	3.390,00											3.390,00
Smontaggio e rimontaggio controsoffitti	812,50										2.437,50	3.250,00
Smontaggio basamenti e formazione dei nuovi	722,50	2.167,50										2.890,00
Realizzazione nuovo filtro				8.682,00						2.894,00	2.894,00	14.470,00
Canali e terminali d'aria			9.505,08	9.505,08	9.505,08					9.505,08		38.020,30
Tubazioni e coibentazioni			5.602,33	5.602,33	5.602,33	5.602,33			5.602,33	5.602,33		33.614,00
Centrali tecnologiche						17.524,00	17.524,00	17.524,00	17.524,00	17.524,00		87.620,00
Revisione terminali d'aria esistenti			5.812,50								1.937,50	7.750,00
Regolazione							9.521,74	9.521,74	9.521,74	9.521,74	5.713,04	43.800,00
SOMMANO	4.925,00	2.167,50	20.919,91	23.789,41	15.107,41	23.126,33	27.045,74	27.045,74	32.648,07	45.047,15	12.982,04	234.804,30



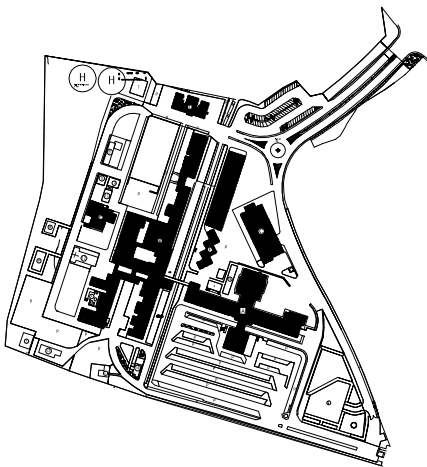
AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO PALERMO



REGIONE SICILIANA

**AZIENDA OSPEDALIERA "OSPEDALI RIUNITI
 VILLA SOFIA - CERVELLO"
 PALERMO**

**PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI
 CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE BIANCHE
 DELL'OSPEDALE "V.CERVELLO"**



PROGETTISTA INCARICATO:

ing. Fabrizio Anzaldi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

geom. Giuseppe Monteleone

N° elaborato

C7

Titolo elaborato

PIANO DI MANUTENZIONE

Data	Sostituisce	Aggiornamento	Scala
Gennaio 2017			

Ing. Fabrizio Anzaldi
 via F.do Di Giorgi, 4 - 90145 PALERMO
 TF: 091/6377226 - 338/3207947
 e-mail: fabrizio.anzaldi@libero.it - PEC: fabrizio.anzaldi@ordineingpa.it

INTRODUZIONE E RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
OPERE EDILI	3
Generalità	3
Ubicazione:	3
Documentazione necessaria:	3
MANUALE D'USO	4
Pavimentazioni in PVC	4
Porte	4
Controsoffitti	4
MANUALE DELLA MANUTENZIONE	5
Pavimentazioni in PVC	5
Porte	5
Controsoffitti	6
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	7
Controlli da effettuare prima delle operazioni di manutenzione	7
Operazioni da effettuare a termine delle procedure di manutenzione	7
SORVEGLIANZA	8
CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA	9
REVISIONE E MANUTENZIONE STRAORDINARIA	10
IMPIANTI ELETTRICI	11
Generalità impianto	11
Norme di riferimento per la manutenzione	11
Ubicazione	11
Documentazione necessaria	11
MANUALE D'USO	12
Quadri elettrici	12
Impianto di Equipotenzialità	12
Illuminazione	12
MANUALE DELLA MANUTENZIONE	13
Quadri elettrici	13
Impianto di Equipotenzialità	13
Illuminazione	13
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	14
Controlli da effettuare prima delle operazioni di manutenzione	14
Operazioni da effettuare a termine delle procedure di manutenzione	14
Attrezzatura necessaria per agevolare le operazione di manutenzione (presente sul mercato)	14
SORVEGLIANZA	15
CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA	16
REVISIONE E MANUTENZIONE STRAORDINARIA	17
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	18
Generalità impianto	18
Norme di riferimento	18
Ubicazione	18
Documentazione necessaria	18
MANUALE D'USO	19
Impianto di climatizzazione	19
MANUALE DELLA MANUTENZIONE	20
Impianto di climatizzazione	20
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	21
Controlli da effettuare prima delle operazioni di manutenzione	21
Operazioni da effettuare a termine delle procedure di manutenzione	21
Attrezzatura necessaria per agevolare le operazione di manutenzione (presente sul mercato)	21
SORVEGLIANZA	22
CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA	23
REVISIONE E MANUTENZIONE STRAORDINARIA	24

INTRODUZIONE E RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente piano della manutenzione si riferisce agli interventi finalizzati al rifacimento dell'Impianto di Climatizzazione a servizio delle Camere Bianche dell'ospedale "V. Cervello" di Palermo. L'intervento in questione è una ristrutturazione e pertanto saranno presi in considerazione solo gli impianti e le opere edili relativi all'intervento non includendo le opere e gli impianti già presenti e funzionanti.

Ai fini della compilazione dei piani di manutenzione, si deve fare riferimento alla UNI 7867, 9910, 10147, 10604 e 10874.

Vengono di seguito riportate le definizioni più significative:

MANUTENZIONE (UNI 9910) “Combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

PIANO DI MANUTENZIONE (UNI 10874) “Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionalità di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/a assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio lungo periodo”.

UNITÀ TECNOLOGICA (UNI 7867) – Sub sistema – “Unità che si identifica con un raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l'ottenimento di prestazioni ambientali”.

COMPONENTE (UNI 10604) “Elemento costruttivo o aggregazione funzionale di più elementi facenti parte di un sistema”.

Nella presente opera sono state identificate le seguenti Unità Tecnologiche e i relativi Componenti:

- Opere Architettoniche
 - o Pareti modulari
 - o Pavimentazioni in PVC
 - o Infissi normali
 - o Controsoffitti
- Impianti Elettrici e Speciali
 - o Quadri Elettrici
- Impianto di Condizionamento
 - o Centrali di trattamento aria
 - o Unità filtranti

OPERE EDILI

Generalità

Le opere edili previste in progetto sono:

- **nuovo filtro vestizione** (*elaborato grafico 1.1*). L'intervento prevede la realizzazione di una sala con pareti modulari prefabbricate e struttura in alluminio, del tipo per ambienti sterili, complete di due porte a battente e di controsoffitto, anch'essi idonei ad ambienti sterili.
- **nuovi basamenti apparecchiature di condizionamento** (*elaborato grafico 1.1*), realizzati con i profilati esistenti e costituenti i basamenti, da dismettere, delle attuali centrali.

Ubicazione:

Il filtro è ubicato all'interno dell'U.O. di Farmacia, al piano terra del corpo A dell'ospedale Cervello, e separa il deposito farmaci dalle camere bianche.

I basamenti sono ubicati sulla copertura del corpo tecnico vicino, posta all'incirca alla stessa quota delle camere bianche.

Documentazione necessaria:

1. Planimetrie con indicazione degli elementi presenti
2. Per ogni elemento prefabbricato o di "sistema", come nel caso del sistema modulare di pareti e porte, libretto di installazione, uso e manutenzione.

MANUALE D'USO

Pavimentazioni in PVC

Le pavimentazioni realizzate sono del tipo resiliente cioè realizzate con rivestimenti in grado di recuperare la forma iniziale fino ad un certo punto dopo compressione, per esempio materiali plastici, gomma, linoleum o PVC.

Modalità d'uso corretto:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

Porte

Le porte presenti possono essere in alluminio e laminato. Le porte dovranno garantire la perfetta tenuta ed infatti è previsto un sistema di interblocco tale che blocchi una porta se l'altra è aperta. Per tale ragione è necessario controllarne periodicamente l'efficienza delle porte e del sistema di interblocco.

Modalità d'uso corretto:

È necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. È necessario verificare la corretta chiusura e la comparsa di eventuali anomalie o danneggiamenti che possano compromettere la tenuta dell'infisso.

Occorre verificare la pulizia dei contatti elettrici del sistema di interblocco.

Controsoffitti

I controsoffitti sono strutture leggere, continue, a giacitura orizzontale non portanti, di minimo spessore. La loro funzione, oltre che limitare gli ambienti dall'alto, è quella di realizzare una coibenza termo-acustica e mascherare, ove occorra, l'intradosso dei solai o la struttura portante del tetto o gli impianti tecnologici.

Modalità d'uso corretto:

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Si consiglia, nel caso di smontaggio di una zona di controsoffitto, di numerare gli elementi smontati per un corretto riassetto degli stessi. Periodicamente andrebbe verificato lo stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti, attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. Quando necessario sostituire gli elementi degradati.

MANUALE DELLA MANUTENZIONE

Pavimentazioni in PVC

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI:

Per il livello minimo delle prestazioni si fa riferimento alla seguente normativa:

UNI 11515-1:2015 "Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni - Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione"

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Le anomalie maggiormente riscontrabili sono relativi all'alterazione cromatica degli elementi e dal distacco più o meno diffuso del rivestimento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE:

Controllo a vista dello stato dei pavimenti e in particolare degli spigoli e degli sgusci.

CONTROLLI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO:

Verifica del grado di usura o di brillantezza delle superfici. Rilevazione della presenza di macchie e sporco irreversibile. Rilevazione di abrasioni e graffi. Verifica dello stato di conservazione della superficie, rilievo delle variazioni cromatiche, delle fessurazioni, delle spaccature e frantumazioni, della planarità generale.

Porte

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI:

I materiali costituenti gli infissi non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Cedimenti dei cardini della porta, corrosione dello strato superficiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE:

Controllo a vista dello stato delle porte e controllo della corretta chiusura.

CONTROLLI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO:

Regolarmente le porte devono controllate e se necessario registrate per garantire la perfetta tenuta.

Controsoffitti

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI:

Il controsoffitto con struttura in acciaio zincato e pannelli in acciaio zincato spessore 0,5 mm preverniciati a polvere RAL 9003, devono mantenere la tenuta ermetica tramite guarnizioni di tenuta.

Le orditure metalliche devono essere conformi alla UNI EN 14195 e presentare idonea sezione e adeguato spessore in funzione del sistema da realizzare

Gli elementi di fissaggio devono essere conformi alla UNI EN 14566 e presentare idonee caratteristiche in funzione del campo di applicazione

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Non planarità, scagliatura o screpolatura, macchie dovute ad infiltrazioni di acqua, perdita di efficacia delle sigillature.

CONTROLLI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE:

Controllo dell'usura delle parti esposte e dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti.

CONTROLLI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO:

Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Controlli da effettuare prima delle operazioni di manutenzione

1. Controllare che non siano avvenute modifiche dalla visita precedente
 - 1.1 In caso affermativo, controllare che tali modifiche siano state correttamente realizzate e che gli elaborati di progetto siano stati aggiornati
2. Controllare che le eventuali anomalie riscontrate nelle visite precedenti e che richiedevano interventi di manutenzione straordinaria siano stati effettivamente svolti

Operazioni da effettuare a termine delle procedure di manutenzione

1. Annotare nel Registro della Manutenzione l'avvenuta visita con il dettaglio della data, del tipo di intervento effettuato, del tecnico che ha effettuato i controlli e annotando eventuali anomalie riscontrate, allegando, se serve, una scheda dettagliata.

<i>SORVEGLIANZA</i>		
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA
	PAVIMENTAZIONI IN PVC	
	Controllo a vista Controllo dello stato del pavimento, degli spigoli e degli sgusci	Bimestrale
	PORTE	
	Controllo dello stato Controllo della corretta chiusura delle porte e tenuta delle stesse	Bimestrale
	CONTROSOFFITTI	
	Controllo dello stato Controllo dello stato dei pannelli	Semestrale

<i>CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA</i>		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
	PAVIMENTAZIONI IN PVC	
	Pulizia Lavaggio e lucidatura con prodotti ceranti.	Giornaliero
	Ripresa Pavimento Rifacimento di parti del pavimento, previa rimozione della parte deteriorata e preparazione del fondo	Biennale
	Porte	
	Registrazione Registrazione della porta per garantirne la chiusura	Semestrale
	Controsoffitti	
	Regolarità finiture Controllo della complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Triennale

<i>REVISIONE E MANUTENZIONE STRA ORDINARIA</i>		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
	PAVIMENTAZIONI IN PVC	
	Rimozione Rimozione del pavimento e dello strato di collegamento esistenti, pulitura del sottofondo e la posa di nuovo pavimento in PVC	Quando Occorre
	PORTE	
	Sostituzione Sostituzione completa della porta in caso di deterioramento ed inefficacia	Quando Occorre
	CONTROSOFFITTI	
	Sostituzione Sostituzione di elementi degradati, rotti e/o mancanti con analoghi elementi e sostituzione delle sigillature.	Quando Occorre

IMPIANTI ELETTRICI

Generalità impianto

L'intervento prevede la modifica del quadro elettrico esistente e la realizzazione di un nuovo quadro elettrico per la regolazione e supervisione.

L'illuminazione del nuovo filtro è prevista con plafoniere da incasso nel controsoffitto, di tipo adatte ad ambienti sterili.

Norme di riferimento per la manutenzione:

Norma CEI 0-10:2002 e UNI 11224:2011 .

Ubicazione:

Per l'esatta ubicazione dei componenti facenti parte dell'impianto elettrici e speciali si rimanda alle tavole di progetto 2.1 e 2.2

Documentazione necessaria:

- 1) Disegni di progetto e schemi elettrici di collegamento
- 2) Documentazione apparecchiature installate
- 3) Certificato di collaudo o messa in esercizio

MANUALE D'USO

Quadri elettrici

Le operazioni che l'utente non qualificato può svolgere nei quadri elettrici si limitano esclusivamente al riarmo di interruttori e/o alla lettura degli strumenti di misura.

Anomalie Ricontrabili

(In caso di anomalie riscontrate dall'utente contattare subito gli addetti alla manutenzione)

Ruggine nelle carpenterie dei quadri

Il comparire di evidenti zone di ruggine nelle carpenterie di BT è indice di veloce decadimento o di ambiente eccessivamente aggressivo e quindi non adatto.

Impianto di Equipotenzialità

Nessuna operazione è necessaria riguardo l'impianto di equipotenzialità. L'utente deve limitarsi a controllare che i cavallotti e i collegamenti di terra, identificati da cavi con guaina giallo/verde, siano sempre saldamenti connessi.

Anomalie Ricontrabili

(In caso di anomalie riscontrate dall'utente contattare subito gli addetti alla manutenzione)

Cavo di terra scollegato o tranciato

Nel caso in cui un cavo di terra fosse evidentemente sganciato provvedere a ricollegarlo, se è possibile, con attrezzi d'suo comune (cacciavite, chiave, pinza).

Illuminazione

L'impianto di illuminazione può essere comandato dagli appositi pulsanti posti nelle stanze o negli appositi quadri di accensione luce.

Anomalie Ricontrabili

(In caso di anomalie riscontrate dall'utente contattare subito gli addetti alla manutenzione)

Mancata accensione

La mancata accensione di un corpo illuminante, sia esso di sicurezza che ordinario, può essere dovuto all'esaurimento della vita utile o a problemi di collegamento.

MANUALE DELLA MANUTENZIONE

Quadri elettrici

I quadri elettrici di bassa tensione devono mantenere nel tempo i seguenti requisiti:

Requisito: Accessibilità

Classe Requisito: Sicurezza

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Requisito: Identificabilità

Classe Requisito: Facilità d'intervento

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Lo schema del quadro deve essere sempre presente all'interno del quadro stesso.

Impianto di Equipotenzialità

L'impianto di equipotenzialità deve mantenere nel tempo i seguenti requisiti:

Requisito: Resistenza alla corrosione

Classe Requisito: Funzionalità tecnologica

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Requisito: Resistenza meccanica

Classe Requisito: Funzionalità tecnologica

Gli elementi costituenti l'impianto di terra devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Illuminazione

L'illuminazione deve nel tempo mantenere i seguenti requisiti:

Requisito: Efficienza luminosa

Classe Requisito: Visivi

I corpi illuminanti devono mantenere sempre un grado di efficienza tale da garantire i valori di illuminamento di progetto. Bisogna garantire sempre che le lampade siano efficienti e i riflettori puliti.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Controlli da effettuare prima delle operazioni di manutenzione

- 1) Controllare che non siano avvenute modifiche all'impianto dalla visita precedente
 - 1.1 in caso affermativo, controllare che tali modifiche siano state correttamente realizzate e che gli elaborati di progetto siano stati aggiornati
- 2) Controllare che le eventuali anomalie riscontrate nelle visite precedenti e che richiedevano interventi di manutenzione straordinaria siano stati effettivamente svolti

Operazioni da effettuare a termine delle procedure di manutenzione

- 3) Annotare nel Registro della Manutenzione l'avvenuta visita con il dettaglio della data, del tipo di intervento effettuato, del tecnico che ha effettuato i controlli e annotando eventuali anomalie riscontrate, allegando, se serve, una scheda dettagliata.

Attrezzatura necessaria per agevolare le operazioni di manutenzione (presente sul mercato)

- Kit per test di prova di funzionamento per rivelatori ottici di fumo puntiformi.
- Termoventilatore a temperatura regolabile
- Kit per smontaggio e rimontaggio rivelatori.
- Multimetro.
- Analizzatori di rete per impianti analogici di rivelazione.
- Chiavi di simulazione per verifica pulsanti di allarme.
- Termoventilatore a temperatura regolabile.
- Termostato a laser

NOTA: si ricorda che ai sensi del D.P.R. 462/01 l'impianto di terra e di equipotenzialità deve essere sottoposto a verifica da parte di ente certificato ogni 2 anni

<i>SORVEGLIANZA</i>		
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA
	QUADRI ELETTRICI	
	Controllo dello stato Verifica dell'esistenza della targa del quadro, delle targhette identificative su ogni interruttore della possibilità di leggerle e della corrispondenza di queste con l'effettivo circuito alimentato..	Semestrale
	SISTEMI DI ILLUMINAZIONE	
	Controllo plafoniere e lampade Controllo visivo per verificare l'efficienza luminosa delle lampada di illuminazione ordinaria e di sicurezza	Bimestrale

<i>CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA</i>		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
	QUADRI ELETTRICI	
	<p>Controllo generale Previa apertura del quadro, pulizia interna e degli interruttori con aria compressa. Verifica a vista di eventuale presenza di scariche elettriche e dell'integrità delle apparecchiature. Verifica dei serraggi di tutte le connessioni di potenza e ausiliarie <u>Per i quadri di comando pompe o avviatori:</u> Prove di funzionamento mediante operazione di apertura/chiusura contattori</p>	Semestrale
	<p>Controllo approfondito Test degli interruttori differenziali. Verifica di continuità dei collegamenti di protezione e dei circuiti di protezione. <u>Per i quadri di comando pompe o avviatori:</u> Verifica del ronzio della bobina dei contattori e pulizia del nucleo magnetico.</p>	Annuale
	<p>Controllo Termografico Controllo termografico per rilevare eventuali anomalie all'interno degli interruttori o nelle barre.</p>	Quinquennale
	IMPIANTO DI EQUIPOTENZIALITÀ	
	<p>Controllo generale Verifica a campione dei conduttori di terra e protezione, comprensivo di serraggi dei bulloni e dei capicorda. Misura dei nodi equipotenziali nei locali di tipo 1 e 2 Misura dell'impedenza dell'anello di guasto</p>	Annuale
	SISTEMI DI ILLUMINAZIONE	
	<p>Controllo generale Controllo dell'efficienza luminosa delle lampade, controllo degli schermi lamellari, pulizia delle plafoniere. Sostituzione eventuale di neon o starter (per le plafoniere non a LED).</p>	Semestrale

<i>REVISIONE E MANUTENZIONE STRAORDINARIA</i>		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
	DISPOSITIVI IN CAMPO	
	<p>Sostituzione componenti</p> <p><u>Rivelatori</u> Sostituire i rivelatori quando sono usurati o non sono in grado di svolgere la propria funzione.</p> <p><u>Pulsanti</u> Sostituzione dei vetri di protezione dei pulsanti di allarme se danneggiati</p> <p><u>Dispositivo Ottico-acustici</u> Sostituire le lampade in caso di bassa visibilità</p>	<p>Ogni 10 anni o quando occorre</p>

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Generalità impianto

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto di climatizzazione del tipo a tutt'aria esterna con aria filtrata sino alla classe H14. I fluidi di scambio termico saranno prelevati dalle centrali frigorifera e termica esistenti.

Le centrali di trattamento aria saranno di tipo sanificabili, con pannelli interni in acciaio inox AISI 304, privi di spigoli e ad angoli raggianti.

L'impianto è completo delle canalizzazioni d'aria in pannelli sandwich di poliuretano espanso e alluminio con trattamento interno antibatterico ed autopulente, da terminali d'aria e dagli estrattore d'aria.

Le centrali di trattamento aria sono corredate da sezione per il recupero del calore dell'aria espulsa.

Norme di riferimento:

Per la corretta manutenzione degli impianti meccanici fare riferimento ai libretti d'uso e manutenzione delle singole apparecchiature.

Ubicazione:

Per l'esatta ubicazione dei componenti facenti parte dell'impianto idrico e di condizionamento si rimanda alle tavole di progetto 2.1 e 2.2

Documentazione necessaria:

- 1) Disegni di progetto
- 2) Documentazione apparecchiature installate
- 3) Certificato di collaudo o messa in esercizio

MANUALE D'USO

Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione rappresenta "l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione".

Anomalie Ricontrabili

(In caso di anomalie riscontrate dall'utente contattare subito gli addetti alla manutenzione)

Eccessiva rumorosità

Qualora l'impianto di climatizzazione dovesse risultare eccessivamente rumoroso, potrebbe essere dovuto a problemi ai ventilatori o alle pale o ad un eccessivo accumulo di sporcizia. Contattare la manutenzione.

Temperatura troppo bassa o troppo alta nel locale

In caso di temperatura eccessiva controllare le impostazioni dell'unità di termoregolazione ambiente. Qualora queste fossero corrette, informare la manutenzione.

Perdite d'acqua nelle tubazioni e nelle apparecchiature

Qualora l'impianto non riuscisse più a garantire l'efficienza per il quale è stato dimensionato è possibile che la causa sia una perdita nei circuiti idraulici.

MANUALE DELLA MANUTENZIONE

Impianto di climatizzazione

Gli impianti di climatizzazione devono mantenere nel tempo i seguenti requisiti:

Requisito: Efficienza

Classe Requisito: di funzionalità

I condizionatori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

Requisito: Pulibilità dei filtri e sanificabilità delle U.T.A.

Classe Requisito: Facilità d'intervento

I filtri dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

Quelli di classe G4 sono di tipo rigenerabile, pulizia sotto abbondante acqua corrente ed utilizzo di detergenti battericida.

Quelli di classe F9 dovranno essere sostituiti periodicamente.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Controlli da effettuare prima delle operazioni di manutenzione

- 1) Controllare che non siano avvenute modifiche all'impianto dalla visita precedente
 - 1.1 in caso affermativo, controllare che tali modifiche siano state correttamente realizzate e che gli elaborati di progetto siano stati aggiornati
- 2) Controllare che le eventuali anomalie riscontrate nelle visite precedenti e che richiedevano interventi di manutenzione straordinaria siano stati effettivamente svolti

Operazioni da effettuare a termine delle procedure di manutenzione

- 3) Annotare nel Registro della Manutenzione l'avvenuta visita con il dettaglio della data, del tipo di intervento effettuato, del tecnico che ha effettuato i controlli e annotando eventuali anomalie riscontrate, allegando, se serve, una scheda dettagliata.

Attrezzatura necessaria per agevolare le operazioni di manutenzione (presente sul mercato)

- Attrezzatura standard (chiavi fisse, cacciaviti, giratubi, chiavi regolabili, cercafase, carta vetrata, spazzole in ferro, trapani, avvitatori, sonda passacavi, guanti isolanti, ecc.).
- Strumento multifunzione per le condotte di areazione (Sonda di velocità, umidità, portata)
- Termoigrometro ambiente per misurare la temperatura e l'umidità ambientale nei locali
- Fonometro
- Tester di PH per la verifica dell'acqua di circolazione
- Pressostato

<i>SORVEGLIANZA</i>			
CODICE	DESCRIZIONE	CONTROLLO	FREQUENZA
	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE		
	Controllo dello stato Controllo visivo dello stato delle apparecchiature e delle tubazioni per evidenziare eventuali perdite, controllo dalla supervisione del sistema di regolazione che i parametri di esercizio siano conformi a quelli di progetto e che non vi siano allarmi in corso, controllo del comfort ambiente		Bisettimanale

<i>CONTROLLO E MANUTENZIONE ORDINARIA</i>		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	
	<p>Controllo apparecchiature Controllo del corretto funzionamento secondo le specifiche del costruttore, dell'assenza di rumori e vibrazioni. Serraggio dei bulloni per evitare vibrazioni o rumori su pannellature e carter. Verifica dell'integrità delle pannellature delle centrali di trattamento aria, specie quelle interne in acciaio inox e dell'assenza di ruggine. Verifica dei circuiti idraulici ed aeraulici.</p> <p>Sanificazione Centrali di trattamento aria Pulizia delle pannellature interne mediante con compressa, acqua e detersivi adatti ed indicati dal costruttore</p> <p>Controllo Filtri Controllo del grado di intasamento dei filtri: sui cassonetti filtranti attraverso la misura strumentale della pressione differenziale tra monte e valle del filtro assoluto attraverso l'apposita presa; sulle centrali di trattamento aria attraverso il sistema di supervisione e a vista sul pressostato differenziale montato bordo macchina. Controllo dell'assenza di rumori e vibrazioni, nonché di cattivi odori. Pulizia dei filtri rigenerabili con aria compressa, acqua e solventi adatti.</p>	<p>Semestrale</p> <p>Mensile o da manuale UTA</p> <p>Semestrale</p>

REVISIONE E MANUTENZIONE STRA ORDINARIA

CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
	DISPOSITIVI IN CAMPO	
	<p>Sostituzione componenti</p> <p><u>Apparecchiature</u> Sostituzione di guarnizioni, pannelli, ecc., o dell'intera unità esterna con una di pari caratteristiche e potenzialità.</p> <p><u>Sonde, regolatori, ecc.</u> I componenti, siano essi elementi in campo o periferiche, del sistema di regolazione, vanno sostituiti se non più integri o irrimediabilmente danneggiati.</p> <p><u>Filtri</u> I filtri vanno sostituiti se non più integri. I ventilatori e le elettropompe vanno sostituiti se il motore è in avaria o in caso di rottura della girante.</p>	Quando occorre

**REGIONE SICILIANA
AZIENDA OSPEDALIERA
“OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA – CERVELLO” - PALERMO**

**PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO
DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE
CAMERE BIANCHE DELL'OSPEDALE "V. CERVELLO**

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO ELABORATI

R	Relazione Tecnica	
1.0	Inquadramento Territoriale ed Urbanistico	varie
1.1	Stato di Fatto con Interventi e Progetto Opere Edili	1:100
1.2	Stato di Fatto con Interventi Impianto di Condizionamento	1:100
2.1	Progetto – Distribuzione Canali	1:50 / 1:100
2.2	Progetto – Distribuzione Tubazioni CDZ	1:50
3.1	Progetto – Schema Funzionale Centrale UTA	
3.2	Progetto – Schema Funzionale Sistema di Regolazione	
3.3	Progetto – Schema Funzionale Quadro Elettrico Regolazione	
4.1	Progetto – Particolari Costruttivi	
C1	Analisi dei Prezzi	
C2	Elenco Prezzi Unitari	
C3.1	Computo Metrico Estimativo	
C3.2	Elenco Prezzi Unitari, Analisi dei Prezzi e Computo Metrico Estimativo Oneri della Sicurezza	
C4.1	Capitolato Speciale d'Appalto	
C4.2	Schema di Contratto	
C5	Quadro Economico	
C6	Cronoprogramma dei Lavori	
C7	Piano di Manutenzione	



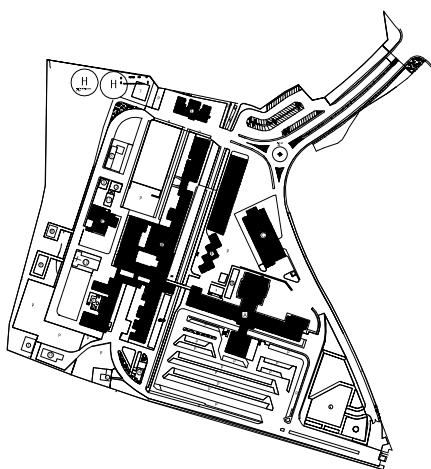
AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO PALERMO



REGIONE SICILIANA

**AZIENDA OSPEDALIERA "OSPEDALI RIUNITI
 VILLA SOFIA - CERVELLO"
 PALERMO**

**PROGETTO ESECUTIVO PER IL RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI
 CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DELLE CAMERE BIANCHE
 DELL'OSPEDALE "V.CERVELLO"**



PROGETTISTA INCARICATO:

ing. Fabrizio Anzaldi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

geom. Giuseppe Monteleone

N° elaborato

Titolo elaborato

R

RELAZIONE TECNICA

Data

Sostituisce

Aggiornamento

Scala

Gennaio 2017

Ing. Fabrizio Anzaldi
 via F.do Di Giorgi, 4 - 90145 PALERMO
 TF: 091/6377226 - 338/3207947
 e-mail: fabrizio.anzaldi@libero.it - PEC: fabrizio.anzaldi@ordineingpa.it

SOMMARIO

PREMESSA	2
L'INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
LO STATO DI FATTO	5
LE MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	7
IL PROGETTO	9
IL NUOVO IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	9
Criteri adottati nella progettazione – il contenimento dei costi.....	9
Criteri adottati nella progettazione – il risparmio energetico.....	9
Scelta dei materiali	10
Caratteristiche igienico sanitarie del nuovo impianto	12
Centrali di Trattamento Aria	13
Regolazione e supervisione.....	15
Alimentazione idraulica delle centrali di trattamento	17
LE OPERE EDILI	18

PREMESSA

In generale per Clean-Room o Camera Bianca o Ambiente a Contaminazione Controllata, si intende un ambiente in cui è possibile controllare la quantità di polveri e mantenere la temperatura e l'umidità intorno a dei valori prefissati allo scopo di proteggere il prodotto.

Il termine "contenimento" è usato per descrivere l'insieme dei metodi che permettono di manipolare o conservare materiale potenzialmente infetto. Scopo del contenimento è quindi di ridurre o eliminare l'esposizione degli operatori e del prodotto ad agenti pericolosi attraverso la costruzione di ambienti con determinate caratteristiche, l'impiego di strumenti con particolari requisiti e l'adozione di specifiche procedure di comportamento.

Le camere bianche vengono suddivise in classi di contaminazione, secondo la quantità di particelle per unità di volume.

Il presente progetto riguarda il rifacimento dell'impianto di climatizzazione a servizio delle Camere Bianche dell'ospedale "V. Cervello" di Palermo, ubicate presso l'U.O. di Farmacia del nosocomio.

Il rifacimento dell'impianto, e quindi la redazione del relativo progetto, si rende necessario per le motivazioni che di seguito vengono riportate nell'apposito paragrafo.

L'INQUADRAMENTO NORMATIVO

La classificazione della pulizia dell'aria delle Camere Bianche è riportata nella norma UNI EN ISO 14644-1:2001. Le classi variano da ISO1 a ISO9 secondo la qualità dell'aria progressivamente decrescente, in termini di concentrazione massima misurata di particelle aerotrasportate.

Nel settore farmaceutico, la normativa di riferimento è rappresentata dalle "Good Manufacturing Practice" (GMP – in italiano NBF "Norme di Buona Fabbricazione") e dal relativo Annex 1, che fa una diversa classificazione che tiene conto non solo delle particelle inerti come la classificazione ISO, ma anche dei microrganismi teoricamente in grado di formare colonie (CFU – unità formanti colonia). La classificazione del GMP è suddivisa in Grado A, B, C e D, anche in questo caso con qualità dell'aria decrescente.

Il confronto dei due standard di valutazione, conduce a considerare il Grado "A" equivalente alla Classe ISO5.

La classe di riferimento per le applicazioni biologiche, quindi per le preparazioni farmaceutiche, è la Classe ISO5.

Tale classe è il riferimento per tutte le aree in cui si svolgono attività asettiche quindi, nello specifico, per la zona di lavoro delle cappe biologiche.

In base alla norma UNI EN ISO 14644-4:2001, per ottenere una classe ISO 5, è necessario avere un flusso unidirezionale dell'aria, con una velocità media superiore a 0,2 m/s.

Questo lo si ottiene all'interno delle cappe biologiche o degli isolatori, concepiti per avere flussi laminari ad elevata portata e filtrazione spinta, sino anche a quella a carboni attivi, per trattenere contaminanti di caratteristiche e dimensioni inferiori a quelle trattenibili con i soli filtri HEPA.

Per l'ambiente circostante, ossia il locale, è ammessa dal GMP la classificazione in Grado B (ISO6), mentre per il filtro è ammesso il Grado C.

Secondo quanto indicato nel Provvedimento 05 agosto 1999 "*Documento di linee guida per la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici in ambiente sanitario*" (Conferenza Permanente Stato-Regioni), e ribadito nelle Linee Guida dell'I.S.P.E.S.L. "*Indicazioni per la tutela dell'operatore sanitario per il rischio di esposizione ad antiblastici*", la preparazione dei farmaci antiblastici deve essere effettuata in un ambiente, l'UFA, appositamente dedicato, mantenuto in depressione e dotato di un sistema di ventilazione e condizionamento in grado di fornire almeno 6 ricambi/ora, con velocità dell'aria non superiore a 0,15 m/s.

I ricambi d'aria, in fase di verifiche, dovranno risultare efficaci, ossia calcolati secondo la formula del "recovery time".

Per realizzare l'ambiente a contaminazione controllata occorre che si attui un confinamento delle microparticelle emesse con l'impianto di climatizzazione e adoperare la tecnica del "contenimento dinamico". Ciò si ottiene immettendo l'aria con flusso laminare, ossia a bassissima turbolenza, riprendendo l'aria in prossimità del pavimento e mantenendo in depressione il locale UFA, in

sovrappressione gli altri laboratori di preparazione farmaci (contenimento dinamico).

Per ottenere però il flusso laminare ed il confinamento occorrono notevoli portate d'aria di immissione, che generalmente vengono ricirkolate dallo stesso ambiente e reimmesse. A tale scopo si usano generalmente unità filtranti che incorporano un elettroventilatore ed il filtro HEPA.

Si ottengono così valori di aria ricirkolata che, per le camere bianche variano da 30 a 700 ricircoli/ora a flusso laminare, ove per ricircolo si intende il rapporto tra portata d'aria entrante nel locale e volume del locale.

Infine, per quanto attiene i gradienti di pressione, le GMP indicano 10-15 Pa la differenza di pressione, positiva o negativa in funzione del tipo di laboratorio.

Nella fattispecie l'UFA sarà in depressione, i laboratori di preparazione galenici e parenterali saranno in sovrappressione, rispetto al filtro.

LO STATO DI FATTO

Tra il 2005 ed il 2006 l'Azienda Sanitaria ha fatto costruire, presso l'U.O. di Farmacia dell'ospedale "V. Cervello" di Palermo, un gruppo di laboratori a contenimento biologico di Livello 2 (PCL2 - Physical Containment Level 2, secondo lo standard europeo UNI EN 12128), in particolare una sala per la preparazione dei farmaci antitumorali (UFA), un laboratorio per la preparazione delle sacche di nutrizione parenterale e una sala per la preparazione dei galenici, con un locale filtro di raccordo.

L'impianto di climatizzazione costruito conteneva un numero di filtri assoluti tale da raggiungere l'obiettivo di far assumere ai locali la classe ISO6.

L'impianto era costituito da:

- una centrale di trattamento aria per l'UFA, portata aria 4.800 m³/h;
- una centrale di trattamento aria per gli altri locali (laboratorio galenici, laboratorio parenterali e filtro), portata aria 5.400 m³/h;
- estrattori d'aria per ciascuna centrale di trattamento aria, entrambi da 5.000 m³/h;
- due gruppi frigoriferi e due caldaie per l'alimentazione delle batterie di trattamento aria;
- sistema di regolazione e monitoraggio dei gradienti di pressione ambiente;
- cassonetti filtranti con filtro assoluto HEPA H14 1220x610x68 (portata nominale 1.200 m³/h);
- unità ventilanti per ambienti a contaminazione controllata, con filtro HEPA di pari dimensioni e portata;
- griglie di ripresa aria;
- canalizzazioni principali metalliche e canali flessibili per il collegamento ai cassonetti e alle unità ventilanti;
- tubazioni in ferro nero coibentate.

Le apparecchiature erano state installate sulla copertura del corpo tecnico, distaccato dall'edificio, per cui è stato costruito un traliccio orizzontale per l'attraversamento dei canali d'aria, delle tubazioni e delle alimentazioni elettriche delle apparecchiature. I quadri elettrici a servizio delle camere bianche, compresi i relativi impianti, sono stati ubicati in un locale dedicato attiguo alle camere bianche stesse, al di fuori dell'area sterile.

Con la configurazione costruita, individuabile nella planimetria dello stato di fatto, l'impianto realizzava, in ciascun ambiente, un flusso unidirezionale di tipo verticale con moduli filtranti terminali a diffusione d'aria integrale da controsoffitto, ripresa continua sulle pareti perimetrali a filo pavimento, ossia quello che serve ad ottenere almeno la Classe ISO 6 richiesta.

Il locale UFA era trattato a sola aria esterna, la cui portata di 4.800 m³/h (n°4 cassonetti filtranti) conferiva dei ricambi d'aria superiori a 100 Vol./ambxora.

I due laboratori erano trattati con 1.200 m³/h di aria esterna (n° 1 cassonetto filtrante) e 2.400 m³/h di aria ricircolata (n° 2 unità ventilanti filtranti), per cui si otteneva un ricambio d'aria di circa 40 Vol./ambxora e circa 125 ricircoli/ora.

Il filtro era trattato complessivamente con 4.800 m³/h, di cui 2.400 m³/h di aria esterna (n° 2 cassonetti filtranti) e 2.400 m³/h di aria ricircolata (n° 2 unità ventilanti filtranti), ottenendo quindi circa 55 Vol./ambxora e circa 105 ricircoli/ora.

I gradienti di pressione progettati erano -20 Pa per il locale UFA e +10 Pa per gli altri due laboratori, rispetto al filtro.

In fase di collaudo dell'impianto, sono state effettuate le prove strumentali delle particelle, confermando che la classe delle camere bianche era ISO6, come atteso. Di queste misure è agli atti dell'amministrazione l'apposito certificato di prova.

Dunque l'impianto era, all'epoca della realizzazione, perfettamente conforme alla normativa vigente.

LE MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Con il trascorrere del tempo l'impianto ha subito un progressivo ed inesorabile deterioramento, che ne ha fatto perdere infine l'efficacia, causando per gli ambienti serviti la perdita delle caratteristiche originarie di asepticità, così brillantemente ottenute con una oculata progettazione; questo ha esposto gli operatori a notevoli rischi per la propria salute, ingenerando quindi la contestazione e la legittima richiesta di immediato intervento.

In particolare è stato lamentato che non si avevano più le condizioni di comfort ambientale, che l'impianto non garantiva più nemmeno le portate d'aria nominali e che i cassonetti porta filtro assoluto non garantivano più la perfetta tenuta.

Dopo ripetute riunioni e uno scambio di corrispondenza, avvenute tra i membri dell'ufficio tecnico dell'azienda ospedaliera e i responsabili dell'unità operativa di farmacia, si è giunti alla conclusione che si doveva coinvolgere un tecnico esperto del settore impiantistico per verificare l'effettivo stato dell'impianto. La scelta è ricaduta sullo scrivente progettista.

In forza dell'incarico ricevuto sono stati effettuati diversi e accurati sopralluoghi, che infine hanno posto in evidenza le seguenti deficienze riscontrate:

- Gruppi frigoriferi in avaria. Le macchine sono state disattivate e i relativi interruttori di protezione, presenti nella sezione condizionamento del quadro elettrico del reparto, sono stati disarmati e vi è stato apposto del nastro adesivo per impedirne il riarmo.

In alternativa, per garantire il trattamento dell'aria nel periodo estivo, fu realizzato un circuito provvisorio derivato dalla centrale frigorifera ubicata al piano seminterrato, costituito da tubazioni in PP-R coibentate.

- Produttori elettrici di vapore in avaria e disattivati. Come conseguenza l'aria non viene umidificata, come dovrebbe invece avvenire in regime invernale in una corretta sequenza di trattamento; pertanto, in ambiente, oltre al sovrariscaldamento, si avverte anche un'eccessiva secchezza dell'aria, con aggravio dunque delle condizioni di vivibilità.

- Unità di Trattamento Aria ed estrattori irreversibilmente deteriorati. Tutti i principali componenti interni (pannellature, batterie, bacinelle, pulegge, ecc.) sono infatti risultati vetusti e corrosi, con situazione aggravata da evidenti infiltrazioni d'acqua piovana, causate anche dalla presenza di fori sui pannelli. Naturalmente le gravi condizioni riscontrate qualificano le apparecchiature inadeguate a trattare l'aria esterna per renderla sterile. Inoltre, da misure effettuate, si è effettivamente evidenziato che le macchine non garantiscono più le portate d'aria nominali, a causa dello stato fatiscente in cui versano giranti, cinghie e pulegge dei ventilatori, ma anche a causa del sotto-dimensionamento di alcuni canali d'aria.

- Inesistenza di un corretto regime pressorio tra ambienti del reparto, per cui le camere bianche non sono confinate e a contaminazione controllata. Questa è

conseguenza delle insufficienti portate d'aria e del conseguente squilibrio di pressioni che si è generato.

- Vicinanza delle bocche di presa aria esterna delle due unità di trattamento aria, ai punti di scarico delle marmitte dei gruppi elettrogeni dell'ospedale. Pertanto, come confermato dagli operatori del reparto, quando questi entrano in funzione (in caso di interruzione dell'energia elettrica da parte dell'ENEL o in caso di effettuazione delle prove periodiche obbligatorie di funzionamento), i relativi fumi combusti vengono aspirati, convogliati e infine immessi in ambiente.
- Stato di faticenza dell'isolamento termico delle canalizzazioni d'aria poste all'esterno, il quale in più punti è strappato e staccato dalle lamiere. Ciò, provoca eccessive perdite energetiche e quindi un'ulteriore riduzione delle prestazioni dell'impianto.
- Deterioramento dei plenum di immissione d'aria delle unità ventilanti filtranti, ubicate a circa 30 cm dal controsoffitto; i plenum sono realizzati in teli di PVC e il sistema di tenuta ha perso la sua efficacia.
- Deterioramento delle pendinature e dei morsetti di fissaggio dei filtri, in tutti i cassonetti e unità ventilanti filtranti.

Inoltre in ambiente UFA è presente una cappa biologica alla quale manca il collegamento al sistema di espulsione aria.

Al termine dei sopralluoghi e dopo il susseguirsi di numerose riunioni tecniche operative, si è convenuto che l'impianto di condizionamento esistente, nei suoi componenti principali, ha subito negli ultimi anni un progressivo ed inesorabile degrado, sino all'attuale stadio che rende impossibile intraprendere qualunque tentativo di ripristino della originaria funzionalità, attraverso una manutenzione straordinaria.

L'Amministrazione ha dunque deciso di rifare l'impianto in argomento, dismettendo l'esistente, dando mandato allo scrivente di procedere alla redazione del presente progetto.

L'Amministrazione, approfittando dell'opportunità che si presenta, ha deciso di dotare le camere bianche di un ulteriore filtro, denominato "Filtro Vestizione", con lo scopo di creare un ambiente di separazione con il filtro esistente, che nel progetto sarà denominato "Filtro Corridoio"; il nuovo filtro sarà adoperato dal personale per indossare gli indumenti e i copri scarpa di servizio. Il nuovo filtro crea così un ambiente di transizione tra ambiente settico rappresentato dall'attiguo deposito della farmacia e ambienti asettici costituenti le camere bianche vere e proprie.

IL PROGETTO

IL NUOVO IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

La progettazione del nuovo impianto è stata effettuata nel rispetto della normativa vigente, sia quella già trattata in questa relazione, sia in termini di risparmio energetico.

Criteria adottati nella progettazione – il contenimento dei costi

Grande attenzione è stata riservata alla conservazione degli elementi dell'impianto esistente, che sono apparsi riutilizzabili con un semplice intervento di revisione. Questa ricerca è stata motivata per ridurre i costi dell'intervento e soprattutto evitare sprechi di danaro pubblico.

Con quest'ottica tutti i terminali d'aria, in particolare i cassonetti filtranti e le unità ventilanti filtranti, saranno reimpiegati nella nuova realizzazione.

Si dovrà procedere alla revisione delle pendinature, che come detto sono ormai deteriorate e persino pericolose per la stabilità dei cassoni, alla sostituzione dei morsetti blocca filtro assoluto e, nel caso delle unità ventilanti, alla sostituzione dei plenum di immissione con plenum rigidi in alluminio verniciato, opportunamente sigillati al cassonetto.

Ovviamente saranno sostituiti tutti i filtri assoluti. Verranno montati filtri HEPA classe di filtrazione H14.

Le griglie di ripresa sono state conservate, tranne qualcuna che è risultata sottodimensionata rispetto alla portata d'aria aspirata.

Per contenere i costi, i terminali riutilizzati saranno mantenuti nella loro posizione originaria, in modo che non si dovranno modificare i controsoffitti e le pareti speciali di cui sono dotate le camere bianche. Ovviamente, una piccola modifica si dovrà effettuare ai pannelli delle pareti in corrispondenza delle griglie da sostituire, con altre di dimensioni maggiori.

I cassonetti filtranti in dotazione dei due laboratori, denominati sala 1 e sala 2 (galenici e parenterale), saranno ruotati di 180° p per favorire il collegamento al canale di mandata e ridurre i canali flessibili, per i motivi che saranno spiegati più avanti.

Criteria adottati nella progettazione – il risparmio energetico

Dal punto di vista del risparmio energetico è stata applicata la nuova direttiva europea "Regolamento (UE) n. 1253/2014 della Commissione del 7 luglio 2014 recante attuazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione", il cosiddetto "Regolamento nRVU".

Secondo questa nuova direttiva, dal 2016 tutte le unità di trattamento aria per uso non residenziale (nRVU) dovranno essere dotate di ventilatori muniti di

inverter; inoltre nei sistemi bidirezionali (BVU), ossia in cui la pressione in ambiente è controllata tramite un sistema di ventilazione meccanica di ripresa e di espulsione, è fatto obbligo l'impiego di recuperatori di calore, la cui efficienza dovrà essere non inferiore al 73%, ovvero 68% per recuperatore idronico a circuito chiuso (run-around coil).

Inoltre, ai sensi della norma europea IEC 60034-30:2014, sempre riferita all'efficienza energetica, i motori elettrici dei ventilatori dovranno essere performanti con classe di efficienza non inferiore a IE3.

Sempre nel rispetto delle norme del settore del risparmio energetico, in particolare del D.P.R. 412/93, lo spessore delle coibentazioni sarà correlato al luogo di installazione, se all'interno di ambienti riscaldati ovvero all'esterno o in ambienti non riscaldati.

E sempre per centrare l'obiettivo del contenimento dei consumi, ossia per aumentare l'efficientamento energetico dell'impianto, anche lo spessore delle tubazioni dell'acqua refrigerata che sono tutte ubicate all'esterno, tranne nel tratto interno alla centrale frigorifera, sarà conforme agli spessori del citato Decreto, in funzione del diametro della tubazione. In questo modo si eviterà il riscaldamento dell'acqua refrigerata, quindi perdita di energia, per effetto del soleggiamento diretto che investe le tubazioni.

Infine, sempre per aumentare l'efficienza energetica complessiva dell'impianto, sono previste centrali di trattamento aria con spessore maggiorato dei pannelli, coibentati con isolante ad alta densità.

Anche i canali posti all'esterno avranno applicato un ulteriore materassino termoisolante, in modo da ridurre le perdite energetiche a valori trascurabili.

Per quanto riguarda il recuperatore di calore, quello tradizionale a flussi incrociati non garantisce la perfetta tenuta e quindi è possibile che avvenga un trafileamento di aria espulsa verso quella esterna da trattare ed immettere in ambiente. Questo trafileamento, se pur di modestissima entità, è assolutamente da impedire nell'applicazione in esame, perché pregiudicherebbe l'effetto di contaminazione controllata che invece normativamente si deve raggiungere.

Per questo motivo è stato scelto un sistema idronico a circuito chiuso. Il run-around coil è ottenuto ponendo una batteria di scambio termico nella sezione di espulsione aria e una nell'unità di trattamento aria, prima delle batterie di trattamento vero e proprio; mandata ed espulsione saranno quindi fisicamente separati, contrariamente al caso di recuperatore a flussi incrociati. Il calore contenuto nell'aria di espulsione sarà ceduto all'acqua (viceversa in estate) che circolerà nel circuito dedicato, tramite un'elettropompa. L'acqua, a sua volta, cederà (viceversa in estate) il calore all'aria esterna prima del trattamento nelle altre sezioni della UTA. Il doppio scambio di calore giustifica il minor rendimento concesso dalla direttiva europea.

Scelta dei materiali

Per quanto riguarda i materiali da impiegare nel nuovo impianto, al fine di garantire la classificazione ISO6 o superiore, sono stati scelti tipologie che garantissero elevate prestazioni igieniche.

È infatti noto che, per garantire il controllo della contaminazione in reparti aseptici speciali, come le camere bianche in esame, non basta che gli operatori seguano correttamente le norme comportamentali finalizzate a minimizzarne il rischio (procedure di accesso, vestizione, pulizia con sanizzanti sterili, sottoposti a convalida, e programma a rotazione, monitoraggio ambientale, manutenzione preventiva, convalida e riconvalida), ma serve che l'impianto di climatizzazione non sia esso stesso causa di contaminazione, veicolando particelle indesiderate, o peggio essendo sede di proliferazione batterica.

Per questo motivo, oltre alla filtrazione spinta dell'aria (prefiltri G4 e filtri F9 sulle UTA, filtri HEPA in ambiente), sono stati scelti materiali antibatterici e di facile pulizia.

In questo modo, unitamente ad una corretta manutenzione ordinaria, sulla quale l'amministrazione dovrà severamente vigilarne la costante effettuazione, vi saranno le condizioni per ottenere la voluta sterilità dell'aria di mandata in ambiente.

Pertanto le centrali di trattamento dell'aria saranno del tipo sanificabili, ossia con superfici interne in acciaio inox AISI 303, angoli arrotondati, pannelli a gradino, profili con spigoli arrotondati e bacinelle in acciaio inox AISI 304 in corrispondenza di tutte le sezioni, per facilitarne la pulizia.

Inoltre, i canali che convogliano l'aria saranno di tipo con pannelli sandwich di poliuretano espanso di spessore 20 mm ed alluminio su entrambe le facce, quello interno da 200 micron con superficie liscia protetta con trattamento antibatterico e autopulente tramite coating nanostrutturato a base di vetro liquido ad "effetto loto", e quello esterno da 80 micron con superficie groffata, con giunzioni a mezzo di flange a scomparsa.

L'effetto autopulente del canale è dovuto sia al bassissimo attrito che il rivestimento offre, sia all'"effetto loto" che insieme facilitano lo scorrimento delle particelle e quindi quasi annullano la possibilità di accumulo di polvere e particolato solido.

Per non vanificare lo sforzo di ridurre i depositi di particelle, è stato imposto nel progetto un uso moderato e razionale dei canali flessibili di collegamento alle unità filtranti. Aspetto questo che, in verità, non era stato seguito nella precedente configurazione di impianto, per la quale era stato riservato un uso massiccio di flessibili.

Si comprende come sia inevitabile l'uso di canali flessibili, perché gli allacci ai terminali d'aria sono circolari e sarebbe impossibile, con gli spazi a disposizione, prevedere derivazioni in canali circolari rigidi. Tuttavia, a parere dello scrivente, se ne deve limitare l'uso, sia per le elevate perdite di carico che generano, sia perché possono trattenere particolato.

Per questo motivo, in progetto, si è imposto che i canali flessibili non possano superare la lunghezza di 50 cm, cosa che costringerà l'installatore a "stirare" il flessibile. Così si otterrà il duplice effetto benefico di ridurre l'attrito e facilitare lo scorrimento delle particelle.

Caratteristiche igienico sanitarie del nuovo impianto

Per quanto riguarda la progettazione dell'impianto, è stata mantenuta fede alle considerazioni, corrette, che furono alla base del progetto dell'impianto esistente, sia in termini di portate d'aria, sia in termini di gradienti di pressione, sia in termini di filtrazione dell'aria, sia in termini di distribuzione dell'aria in ambiente, per ottenere la contaminazione dinamica con il metodo del contenimento dinamico.

Pertanto, come detto, si sono confermati i cassonetti originari e le rispettive posizioni e si sono confermate anche le portate d'aria.

Per quanto riguarda il nuovo Filtro Vestizione, è stato trattato come ambiente asettico, pur essendo una transizione tra il deposito farmacia, settico, e le camere bianche, aettiche. Per lo stesso motivo le due porte che danno al deposito farmacia e al filtro/corridoio saranno interbloccate, onde evitare che siano aperte contemporaneamente e vi sia rischio di contaminazione.

Il nuovo filtro sarà in sovrappressione verso il deposito farmacia ma in depressione rispetto al filtro/corridoio, si da garantire piena igienicità al reparto, ferme restando le procedure da adottare per la corretta vestizione dell'operatore prima di entrare in camere bianche.

Si pone in evidenza la circostanza che non sono stati effettuati calcoli termici, in quanto le portate d'aria in gioco sono certamente di gran lunga superiori a quelle che deriverebbero dal calcolo; il sistema di regolazione previsto sarà in grado di controllare la temperatura di immissione in modo da evitare i sovra riscaldamenti o sotto raffreddamenti che si avrebbero in ambiente, per l'eccesso di portata rispetto al fabbisogno termico.

Nel seguito si riportano le caratteristiche igienico sanitarie dei locali e dell'impianto progettato:

Locale UFA:

- impianto a tutt'aria esterna,
- portata aria 4.800 m³/h, immessa tramite n° 4 cassonetti filtranti,
- numero ricambi d'aria: circa 100 Vol./ambxora,
- gradiente di pressione rispetto a filtro/corridoio: -20 Pa (misurato tramite pressostato differenziale $\Delta P3$ indicato nella planimetria di progetto).

Laboratorio 1:

- impianto ad aria esterna e ricircolo di aria ambiente filtrata,
- portata aria esterna 1.200 m³/h, immessa tramite n° 1 cassonetto filtrante,
- portata aria ricircolata 2.400 m³/h, tramite n° 2 unità ventilanti filtranti,
- numero ricambi d'aria: circa 40 Vol./ambxora,
- numero ricircoli d'aria complessivi (compreso ricambi): circa 125 ricircoli/ora,
- gradiente di pressione rispetto a filtro/corridoio: +10 Pa (misurato tramite pressostato differenziale $\Delta P1$ indicato nella planimetria di progetto).

Laboratorio 2:

- impianto ad aria esterna e ricircolo di aria ambiente filtrata,
- portata aria esterna 1.200 m³/h, immessa tramite n° 1 cassonetto filtrante,

- portata aria ricircolata 2.400 m³/h, tramite n°2 unità ventilanti filtranti,
- numero ricambi d'aria: circa 40 Vol./ambxora,
- numero ricircoli d'aria complessivi (compreso ricambi):circa 125 ricircoli/ora,
- gradiente di pressione rispetto a filtro/corridoio: +10 Pa (misurato tramite pressostato differenziale ΔP2 indicato nella planimetria di progetto).

Filtro/Corridoio:

- impianto ad aria esterna e ricircolo di aria ambiente filtrata,
- portata aria esterna 2.400 m³/h, immessa tramite n°2 cassonetti filtranti,
- portata aria ricircolata 2.400 m³/h, tramite n°2 unità ventilanti filtranti,
- numero ricambi d'aria: circa 55 Vol./ambxora,
- numero ricircoli d'aria complessivi (compreso ricambi):circa 105 ricircoli/ora,
- gradiente di pressione rispetto a filtro/vestizione: +20 Pa (misurato tramite pressostato differenziale ΔPF indicato nella planimetria di progetto).

Filtro/Vestizione:

- impianto a tutt'aria esterna,
- portata aria 600 m³/h, immessa tramite n°1 casso netto filtrante,
- numero ricambi d'aria: circa 20 Vol./ambxora,
- gradiente di pressione rispetto a filtro/corridoio: -20 Pa (misurato tramite pressostato differenziale ΔPF indicato nella planimetria di progetto), in sovrappressione rispetto a deposito farmacia.

Tutti i filtri delle unità interne saranno HEPA classe H14 dimensioni 1220x610x68 mm, tranne quello del nuovo filtro che avrà dimensioni 610x610x68 mm. Come detto si sostituiranno quelli esistenti con filtri nuovi.

Centrali di Trattamento Aria

Il trattamento dell'aria avverrà in due distinte centrali di trattamento aria, le cui caratteristiche di igienicità sono state descritte in precedenza.

Le UTA, da ubicare sulla copertura del locale tecnico dell'ospedale, nell'esatto luogo ove si trova la centrale esistente da dismettere, ossia al posto di questa, sono costituite da:

UTA Locale UFA – portata aria 4.800 m³/h:

- camera presa aria esterna con serranda con movimenti a levismi e filtri pieghettati con potere biocida spessore minimo 98 mm e telaio portafiltri, classe di filtrazione G4;
- camera di filtrazione con filtri a tasche rigide aventi efficienza 95%, classe di filtrazione F9;
- n° 4 batterie di scambio termico (recuperatore, p reriscaldamento, freddo, postriscaldamento) con tubi di rame ed alette di alluminio con fattore di by-pass minore di 0,15, con bacinelle come sopra descritto;
- sezione di umidificazione a vapore con collettore di distribuzione in acciaio inox con forature calibrate, bacinella di raccolta condensa in acciaio inox e separatore di gocce ad almeno tre pieghe. Compreso produttore di vapore portata 25 kg/h, del tipo autonomo ad elettrodi inversi, con regolazione

modulante tramite controllo a microprocessore compatibile con il sistema di regolazione, completo di tutte le protezioni contro sovraccarichi, cortocircuiti e corrosioni, di base di fissaggio, di tubazione per collegamento al distributore, di tubazione per lo scarico della condensa, della coibentazione, della valvola di intercettazione acqua a monte dell'apparecchio da 1/2"

- n° 1 sezione ventilante con ventilatore centrifugo Plug Fan EC a pale rovesce e motore conforme a IEC 60034-30:2008 direttamente accoppiato, di tipo Brushless, con basamento poggiato su supporti antivibranti. Motore munito di inverter integrato. Sezione ventilante con isolamento acustico in lamiera microstirata su lana minerale, rete di protezione antinfortunistica e presa di pressione per pressostato d'allarme ventilatore in avaria;
- sezioni vuote distanziatrici, tra batteria di preriscaldamento e di raffreddamento e tra questa e l'umidificatore, L =300 mm;
- tettuccio parapiovvia in acciaio inox;
- vano tecnico di protezione regolazione e produttore di vapore, profondità 1000 mm, lunghezza a coprire tutti i trattamenti, ad esclusione della filtrazione e del ventilatore.

Inoltre, la centrale sarà completata con

- n° 1 silenziatore da canale L=1500 mm, con involucro in lamiera zincata flangiato e setti fonoassorbenti di spessore 200 mm, passaggi aria 100 mm ed in base alle dimensioni, realizzati in lana minerale ignifuga con superficie trattata antisfaldamento e circondata da lamierino forato, di dimensioni uguali a quello del canale di mandata, da installare su tratto rettilineo del canale, distante da curve e pezzi speciali;
- n° 1 elettropompa di circolazione del circuito di recupero del calore (relative batterie sulla UTA e sull'estrattore), portata acqua 1,8 m³/h prevalenza 15 m c.a., comunque caratteristiche idrauliche da stabilire in base alle batterie della marca di UTA ed estrattore scelta, compreso valvole di intercettazione a monte e a valle e valvola unidirezionale;

UTA Locale Laboratori – portata aria 5.400 m³/h:

Composizione uguale alla precedente tranne che non sarà in macchina la batteria di postriscaldamento, in quanto la centrale è un multizona, con le seguenti quattro zone individuate, trattate con apposita batteria di postriscaldamento da canale:

- Zona 1: Laboratorio1: portata aria 1.200 m³/h, potenza batteria 6,3 kW;
- Zona 2: Laboratorio2: portata aria 1.200 m³/h, potenza batteria 6,3 kW;
- Zona 3: Filtro Corridoio: portata aria 2.400 m³/h, potenza batteria 12,6 kW;
- Zona 4: Filtro Vestizione: portata aria 600 m³/h, potenza batteria 3,15 kW.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta dell'ubicazione delle bocche di presa d'aria esterna.

Per evitare il ripetersi della vicinanza con le marmitte dei gruppi elettrogeni, ed i problemi conseguenti che finora si sono manifestati, la presa dell'aria esterna sarà effettuata in corrispondenza della facciata dell'edificio; pertanto i relativi canali attraverseranno il traliccio orizzontale, quindi, sul prospetto,

risaliranno per un paio di metri e sranno rigrati, a bocca di lupo; nella sezione finale sarà posta una rete anti insetto.

Regolazione e supervisione

L'impianto sarà dotato di un moderno sistema di regolazione digitale e supervisione, per il controllo dei parametri termoigrometrici e per il monitoraggio ambientale attraverso il controllo dei gradienti di pressione tra i vari ambineti.

Il sistema sarà costituito dalla supervisione, costituita da un Web Server per stazioni di automazione in reti BACnet Web e da un PC All in One Touch 15", per la visualizzazione, interrogazione, programmazione e modifica dei valori di set-up.

Per ciascuna UTA è prevista una stazione di automazione compatta programmabile, collegata a più moduli I/O, nel numero in funzione dei punti da controllare.

Tra i classici elementi in campo (sonde di temperatura, di umidità, valvole motorizzate di regolazione a tre vie, servomotori per serrande, ecc.), il sistema prevede delle sonde di velocità per la misura della portata d'aria, sia in mandata che in espulsione, in modo da potere effettuare le tarature iniziali. Ma, nel caso del locale UFA, il misuratore di portata, unitamente alla sonda di pressione differenziale ambiente, gestisce il regime pressorio del locale, in funzione dell'accensione della cappa chimica e dell'isolatore e che sono dotati di impianti di espulsione propri, con sbocco direttamente all'esterno (il progetto prevede i relativi canali e griglie di sbocco).

In particolare, accendendo una o entrambe le cappe biologiche, il pressostato differenziale ambiente segnala al sistema di regolazione l'aumento di pressione (negativa) rispetto al valore prefissato. In conseguenza di ciò, il sistema comanda l'inverter del ventilatore di espulsione affinché riduca la portata di estrazione dall'ambiente, bilanciando l'aria espulsa attraverso la/le cappa/e e ripristinando il ΔP di default. La portata d'aria di mandata invece rimarrà invariata; in ambiente così si mantengono i ricambi d'aria imposti.

Il sistema di regolazione, tramite confronto con i valori di temperatura ed umidità preimpostati (e nel caso della temperatura visualizzabili e ritarabili dalle unità ambiente munite di termosonda), agirà sugli organi finali per mantenere le condizioni di progetto e quindi il confort ambiente.

Un sistema di pressostati differenziali per aria, segnalerà al sistema di supervisione un allarme rispettivamente per filtri intasati ovvero per avaria dei ventilatori.

In sintesi, la logica di funzionamento del sistema prevede:

UTA ANTIBLASTICI:

- Un pressostato differenziale, posto sul filtro aria esterna, segnala l'esaurimento dello stesso.
- Due sonde di temperatura poste sull'aria esterna e sull'aria di ripresa attivano la pompa di recupero del calore quando le condizioni sono favorevoli (recupero e free cooling).

- Due serrande motorizzate poste sul canale di ripresa aria esterna e sul canale di espulsione, isolano l'ambiente dall'aria esterna quando la UTA è ferma.
- Una sonda di temperatura posta a valle della batteria fredda agisce in sequenza sulle batterie di pretrattamento per tenere la temperatura di saturazione al set point impostato.
- Una sonda di temperatura posta sul canale di mandata agisce da limite sulla minima temperatura di immissione.
- Una sonda di portata di aria, posta sul canale di mandata, mantiene la portata costante agendo sulla frequenza di alimentazione del ventilatore di mandata.
- Una sonda di temperatura posta in ambiente mantiene la temperatura costante agendo sulla batteria di postriscaldamento. È lasciata facoltà all'utente variare il set impostato..
- Una sonda di umidità relativa posta sul canale di ripresa mantiene l'U.R. ambiente costante agendo in sequenza sull'umidificatore e sulla batterie fredda.
- Una sonda di pressione differenziale ambiente agisce sul set point della portata di aria di ripresa (modificandola in funzione delle cappe accese per ripristinare il ΔP).

UTA LABORTORI:

- Un pressostato differenziale, posto sul filtro aria esterna, segnala l'esaurimento dello stesso.
- Due sonde di temperatura poste sull'aria esterna e sull'aria di ripresa attivano la pompa di recupero del calore quando le condizioni sono favorevoli (recupero e free cooling).
- Due serrande motorizzate poste sul canale di ripresa aria esterna e sul canale di espulsione, isolano l'ambiente dall'aria esterna quando la UTA è ferma.
- Una sonda di temperatura posta a valle della batteria fredda agisce in sequenza sulle batterie di pretrattamento per tenere la temperatura di saturazione al set point impostato.
- Una sonda di portata di aria, posta sul canale di mandata, mantiene la portata costante agendo sulla frequenza di alimentazione del ventilatore di mandata.
- Una sonda di umidità relativa posta sul canale di ripresa mantiene l'U.R. ambiente costante agendo in sequenza sull'umidificatore e sulla batterie fredda.
- Una sonda di pressione differenziale per ciascun ambiente servirà per la taratura iniziale dell'impianto e per il monitoraggio ambientale
- Una sonda di pressione, posta sul canale di ripresa, mantiene la pressione al valore impostato, agendo sulla frequenza di alimentazione del ventilatore di ripresa.

- Una sonda di temperatura posta in ambiente mantiene la temperatura costante agendo sulla relativa batteria di postriscaldamento di zona. È lasciata facoltà all'utente variare il set impostato.

Alimentazione idraulica delle centrali di trattamento

Su indicazione dell'Amministrazione, che ha segnalato la sufficiente disponibilità di potenza termica e frigorifera, l'acqua calda e refrigerata per l'alimentazione delle batterie di trattamento, non saranno prodotte più localmente, ma si sfrutteranno le centrali esistenti al piano seminterrato.

Per quanto riguarda l'acqua refrigerata, come già detto era già stato fatto un collegamento per alimentare le due UTA esistenti; in centrale frigorifera pertanto esiste una coppia di elettropompe da cui si diparte una tubazione in polipropilene PPR di diametro \varnothing 75x6,8 mm, corrispondente al diametro di 2"½. Orbene, mentre la portata delle elettropompe è corretta, il diametro della tubazione appare insufficiente a garantire la corretta circolazione dell'acqua e la portata nominale. Occorre invece esattamente raddoppiare la tubazione, sfruttando per ragioni di risparmio economico quella esistente e affiancandone una nuova di pari diametro; in questo modo le alimentazioni delle due UTA saranno indipendenti, a partire dalla centrale frigo.

Nel tratto all'esterno si è già detto che la coibentazione avrà spessore maggiorato per ridurre le perdite energetiche dovute al forte soleggiamento estivo. Per questo motivo si sostituirà la coibentazione della tubazione esistente posta all'esterno.

Per quanto riguarda l'acqua calda, il collettore di aspirazione e di ritorno esistenti contengono una predisposizione disponibile e di diametro uguale a quello di progetto.

Pertanto è prevista l'implementazione di una coppia di elettropompe, da quale avrà origine il nuovo circuito che alimenta tutte le batterie calde del nuovo impianto.

LE OPERE EDILI

Come già accennato si realizzerà il nuovo Filtro/Vestizione.

Questo sarà composto da pareti prefabbricate per ambienti sterili del tipo a perfetta tenuta ermetica, con struttura portante in profilati di alluminio, sguscia a soffitto e a pavimento, con porte manuali ad un'anta a battente, anch'esse a tenuta ermetica e munite di interblocco per impedire l'apertura contemporanea.

Questo eviterà che una scorretta applicazione delle procedure di sicurezza da parte degli operatori, possa pregiudicare l'asetticità delle camere bianche che si trovassero in contatto diretto con il deposito della farmacia, pur attraverso il filtro corridoio.

Il pavimento del locale sarà realizzato in PVC omogeneo.

Anche il controsoffitto, con struttura nascosta in acciaio zincato e pannelli in acciaio zincato preverniciati, dovrà essere a tenuta ermetica.

Analogamente, il locale sarà munito di plafoniere a completa scomparsa in controsoffitto, del tipo adatto per ambienti asettici.

A fianco del nuovo locale filtro, vicino al locale quadri elettrici, si dovrà installare un controsoffitto, stavolta in fibra minerale, con relativa veletta verticale di chiusura; questo servirà a mascherare i canali e soprattutto le batterie di postriscaldamento di zona e le relative valvole di regolazione.

Infatti, si è scelto di ubicarle fuori dalla zona sterile, perché tutto il progetto dell'impianto è stato mirato a limitare le operazioni di manutenzione alla sola sostituzione periodica dei filtri.

Le altre opere edili previste in progetto in realtà sono due interventi accessori e pedepedeutici alla realizzazione dell'impianto di climatizzazione.

Il primo riguarda lo smontaggio dei controsoffitti e dei pannelli delle pareti, ove è prevista la sostituzione della griglia di ripresa aria, la catalogazione, l'accurata conservazione ed infine, ad impianto terminato, il rimontaggio. Ovviamente si sostituiranno le guarnizioni che garantiscono la tenuta del controsoffitto.

Il secondo riguarda lo smontaggio dei basamenti delle apparecchiature della centrale esistente, realizzati in profili scatolari zincati di sezione 100x100 mm.

Sempre per la cura di contenere quanto possibile i costi ed evitare gli sprechi, il progetto prevede il loro riutilizzo per la costruzione dei basamenti delle nuove centrali di trattamento aria e dei relativi estrattori.

Pertanto i profili andranno tagliati, rifiniti, saldati ed infine zincati, e riposizionati secondo la nuova configurazione.