

REGIONE SICILIANA

AZIENDA OSPEDALIERA OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO

PROGETTO DI ADEGUAMENTO A NORMA DEI LOCALI DI RADIOLOGIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO "VILLA SOFIA"

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTI INCARICATI:

*Ing. Luigi Castiglia
Ing. F. Paolo Li Castri*

RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO:
P.I. Michele Ruggiano

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

*Ing. Fabrizio Anzaldi
Ing. Luigi Castiglia
Arch. Giuseppe Gambacorta
Arch. Francesco La Mantia
Ing. F. Paolo Li Castri
Ing. Pietro Li Castri
Arch. Samantha Li Castri
Arch. Nancy Scammacca*

N. ELABORATO

C 5

TITOLO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

DATA

MARZO 2008

AGGIORNAMENTO

SETTEMBRE 2012

SCALA

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 ai lavori di adeguamento a norma dei locali di Radiologia del presidio ospedaliero "Villa Sofia" 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

- a) Legge:
Codice dei Contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, Decreto Legislativo 12 aprile 2006 n° 163 e successive modificazioni e integrazioni, recepita nel territorio siciliano con L.R. 12 luglio 2011 n° 12 e successive modificazioni e integrazioni, e conseguente regolamento di esecuzione e di attuazione di quest'ultima emanato con decreto del presidente della Regione Siciliana 31/1/2012, n.13.
- b) Regolamento:
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".
- c) Capitolato Generale d'Appalto:
Decreto 19 aprile 2000, n° 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici", ora inglobato nel Regolamento.
- d) Committente o Stazione Appaltante:
Azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti Villa Sofia - Cervello, 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.
- e) 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.
- f) 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 dal Regolamento agli artt. 9 e 10.
- g) 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, così come al titolo VIII Capo I del Regolamento, 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.
- h) Direttore di Cantiere:
Il Tecnico preposto a rappresentare l'Appaltatore che svolge le proprie attività nei modi previsti dall'art. 4 del Capitolato Generale d'Appalto.

ART. 3. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

Si richiamano le norme prescritte nella Sezione V del Titolo I della Parte II della Legge (Codice dei Contratti), nel Titolo V del Regolamento e nell'art. 19 della L.R. n° 12 del 12 luglio 2011.

ART. 4. FORMA DELL'APPALTO

L'appalto viene affidato sotto forma di procedura aperta o ristretta ai sensi dell'art. 55 della Legge.

Ricorrendo la condizione prevista dall'art.53, comma 4, 2° periodo, del Decreto Legislativo n. 163 del 12.04.2006 e successive modificazioni ed integrazioni, le opere comprese nel presente appalto si intendono appaltate a misura, trattandosi di lavori di manutenzione straordinaria.

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 a **€ 1.027.129,92 (unomilione-centoventisette-milacentotrentanove/92)**, 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 132 (varianti in corso d'opera) e 118 (subappalto) della Legge:

DESCRIZIONE		IMPORTO
LAVORI COMPRESO ONERI DIRETTI DELLA SICUREZZA		
Demolizioni, Rimozioni	€	35.094,02
Murature, Tramezzi, Intonaci	€	66.269,69
Pavimenti, Marmi, Zoccoletti, Rivestimenti	€	88.596,93
Infissi, Porte, Vetri, Opere in ferro	€	56.634,90
Controsoffitti, Coloriture	€	50.316,85
Impianti Sanitari, Accessori	€	28.448,40
Rifiniture varie	€	16.877,16
Segnaletica di Informazione e Sicurezza	€	33.592,20
Lavori in economia	€	2.102,24
Impianto di Condizionamento	€	290.742,00
Impianti Idrico e Antincendio	€	91.581,70
Impianti Gas Medicali	€	50.190,50
Quadri elettrici, Cavi, canali, Tubazioni	€	112.060,10
Utilizzatori, Corpi illuminanti, Equipotenzialità	€	70.698,50
Impianti speciali	€	19.488,15
TOTALE IMPORTO LAVORI CON ONERI DIRETTI SICUREZZA	€	1.012.693,34
TOTALE IMPORTO A BASE D'ASTA SOGGETTI A RIBASSO	€	998.217,26
Oneri diretti per la sicurezza contemplati nei lavori, non soggetti a ribasso d'asta	€	14.476,08
Oneri speciali per la sicurezza non contemplati nei lavori, non soggetti a R.A.	€	14.436,58
Sommano oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	28.912,66
IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI	€	1.027.129,92

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), nell'aliquota ridotta del 10%, da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico dell'Amministrazione Appaltante (nel seguito chiamata "Amministrazione"), nella misura vigente 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:

- a) 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;
- b) 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;
- c) riguardo ai noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi pronti al loro uso;
- d) 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, 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, per le ipotesi previste dall'art. 132 della Legge, ai sensi del comma 12 dell'art. 161 del Regolamento ed in applicazione delle disposizioni di cui all'art. 10 comma 2 del Capitolato Generale senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna pretesa di riformulare i patti contrattuali. In caso di superamento del limite del quinto d'obbligo si procederà ai sensi del comma 13 dello stesso art. 161 del Regolamento.

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.

Il Committente in materia di diminuzione dei lavori si comporterà come prescritto dall'art. 12 del Capitolato Generale d'Appalto.

ART. 8. DESCRIZIONE DELLE OPERE

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

LAVORI EDILI

Demolizioni e dismissioni varie, tramezzi, intonaci, pavimenti, pavimenti resilienti, rivestimenti, controsoffitti, porte interne, porte REI, infissi interni, opere in ferro, coloriture, impianto sanitario completo di pezzi sanitari e rubinetterie, segnaletica di informazione e di sicurezza.

IMPIANTI MECCANICI

Per il piano cantinato del Padiglione delle Emergenze: Impianto di trattamento ad aria primaria e ventilconvettori, con alimentazione dalla centrale di pompaggio esistente e regolazione di tipo digitale da implementare nel sistema di supervisione centralizzato esistente. Rifacimento delle reti principali a soffitto di alimentazione generale dell'impianto idrico. Realizzazione dell'impianto idrico-sanitario di alimentazione e scarico per i nuovi servizi igienici. Realizzazione della rete di scarico a soffitto per i servizi igienici del piano superiore, con dismissione della rete esistente (originariamente di allontanamento degli scarichi dell'intero ospedale). Impianto gas medicali con distribuzione alle prese e modifica dei percorsi per la rete esistente di alimentazione dei piani dal cantinato al terra. Impianto antincendio.

Per il piano rialzato del Padiglione Geriatrico: Impianto di trattamento ad aria primaria e ventilconvettori, con nuova pompa di calore dedicata, integrata del gruppo idronico di circolazione dell'acqua di alimentazione dei ventilconvettori e della UTA. Rifacimento degli impianti idrico e gas medicali a partire dalle reti esistenti dell'edificio.

IMPIANTI ELETTRICI

Rete distribuzione primaria energia privilegiata, rete distribuzione primaria energia di sicurezza/continuità, impianti di illuminazione e forza motrice privilegiata, impianti di illuminazione e forza motrice sicurezza/continuità, impianti di forza motrice per impianti di climatizzazione e per impianti speciali, impianti di terra, impianti di equalizzazione del potenziale; impianti rivelazione incendi/azionamenti antincendio; rete trasmissione dati, impianti diffusione sonora.

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, Regolamenti e Capitolati Generali suddetti, ed incondizionata loro accettazione.

- aver preso visione degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico;
- avere preso conoscenza delle opere da eseguire, di essersi recato sui luoghi di esecuzione dei lavori, di avere visitato le località interessate dai lavori prendendo attenta e piena conoscenza delle condizioni locali degli ambienti in cui saranno realizzate le opere, 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;
- avere preso attenta conoscenza delle condizioni idrogeologiche dell'area su cui deve essere realizzata l'opera;
- avere accertato l'esistenza di eventuali infrastrutture, come autostrade, tralicci ENEL, cavidotti e condutture sia aeree che interrato, relative a linee elettriche, telefoniche e di altri enti civili e militari, acquedotti, gasdotti, fognature e simili, per le quali sia necessario richiedere all'Ente proprietario il permesso per l'attraversamento o lo spostamento dell'infrastruttura stessa, anche in merito al disposto dell'art. 4 Legge 1/1978.

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

Ai sensi dell'articolo 161 del Regolamento, nessuna modificazione ai lavori appaltati può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'appaltatore. La violazione del divieto, salvo diversa valutazione del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Ai sensi del comma 12 dell'art. 161 del Regolamento, 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, salva l'eventuale applicazione del comma 6 dello stesso articolo dell'art. 163 del Regolamento, e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

Se la variante, nei casi previsti dall'art. 132 della Legge, supera tale limite il responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'appaltatore 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'appaltatore le proprie determinazioni. Qualora l'appaltatore 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'appaltatore.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'appaltatore ai sensi degli artt. 239 e 240 della Legge. La disposizione non si applica nel caso di variante disposta ai sensi dell'articolo 132, comma 1, lettera e) della Legge.

Nel calcolo di cui al precedente comma del presente articolo non sono tenuti in conto gli aumenti, rispetto alle previsioni contrattuali, delle opere relative a fondazioni. Tuttavia, ove tali variazioni rispetto alle quantità previste superino il quinto dell'importo totale del contratto e non dipendano da errore progettuale ai sensi dell'articolo 132, comma 1, lettera e) della Legge, l'appaltatore può chiedere un equo compenso per la parte eccedente.

Ferma l'impossibilità di introdurre modifiche essenziali alla natura dei lavori oggetto dell'appalto, qualora le variazioni comportino, nei vari gruppi di categorie ritenute omogenee secondo le indicazioni del presente capitolato speciale, modifiche tali da produrre un notevole pregiudizio economico all'appaltatore è riconosciuto un equo compenso, comunque non superiore al quinto dell'importo dell'appalto. Ai fini del presente comma si considera notevolmente pregiudizievole la variazione del singolo gruppo che supera il quinto del corrispondente valore originario e solo per la parte che supera tale limite.

In caso di dissenso sulla misura del compenso è accreditata in contabilità la somma riconosciuta dalla stazione appaltante, salvo il diritto dell'appaltatore di formulare la relativa riserva per l'ulteriore richiesta.

Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'articolo 132 della Legge, la stazione appaltante può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel presente Capitolato, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, come determinato ai sensi del secondo comma del presente articolo, e senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo.

L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'appaltatore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

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 di appalto relativa ai lavori di cui all'art. 1 si applicano le norme di cui all'art. n. 40 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni.

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 OG1 (Edifici civili) | e per l'importo di € | 377.932,00 |
| - per la Categoria OG11 (Impianti Tecnologici) | e per l'importo di € | 634.760,00 |

La categoria prevalente è la OG11 (Impianti Meccanici ed Elettrici), classifica 3 sino a € 1.033.000,00.

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) della Legge Regionale n. 12 del 12.07.2011, norme in materia di opere pubbliche, e successive modificazioni ed integrazioni. Disciplina dei contratti pubblici relativi a lavori, settori e forniture, Recepimento del D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii. e del D.P.R. 207/2010, e del suo regolamento di esecuzione e di attuazione, emanato con decreto del presidente della Regione Siciliana 31/1/2012, n.13.
- b) del Decreto Legislativo 12.04.2006 n. 163, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, e successive modifiche ed integrazioni.
- c) del Regolamento di esecuzione ed attuazione della Legge, D.Lgs. 163/2006 Codice dei contratti e ss.mm.ii., approvato con D.P.R. 05.10.2010 n. 207.
- d) del Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19.04.2000 n. 145, del quale sono stati abrogati gli artt. 33 e 34, mentre gli artt. 5 comma 1, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31 e 37 sono stati abrogati ma sono inglobati con eventuali modifiche ed integrazioni negli articoli della Legge o del Regolamento.
- e) le norme emanate dalla Comunità Europea, dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle C.E.I.-U.N.E.L., I.S.P.E.S.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:

- f) delle leggi, decreti e circolari ministeriali in materia di esecuzione di opere pubbliche e collegate, applicabili alla data di esecuzione dei lavori;
- g) delle leggi, decreti, regolamenti e circolari applicabili nella Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- h) di tutte le disposizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro;
- i) delle leggi in materia di prevenzione e di lotta contro la delinquenza mafiosa;
- j) dell'articolo 17 della Legge 12/03/99 n. 68, in materia di diritto al lavoro di soggetti disabili;
- k) 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. 75 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.113, comma 1, della Legge, come da ultimo modificato, l'esecutore del contratto è obbligato a costituire cauzione definitiva del 10 per cento dell'importo contrattuale, nelle forme prescritte.

Ai sensi dell'art. 75 comma 7 della Legge, l'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del cinquanta per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000. Per fruire di tale beneficio, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

La cauzione provvisoria può essere costituita secondo quanto ammesso dal comma 2 dell'art. 75 della Legge.

La fideiussione, sia in sede di offerta che definitiva e che a scelta dell'appaltatore può essere bancaria o assicurativa o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 01.09.1193 n. 385 ed autorizzati dal Ministero dell'economia e delle finanze, deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La garanzia fideiussoria della cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali 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 di cui al secondo comma di questo articolo determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui al primo comma di questo articolo da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria. La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento e cessa di avere effetto solo 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.

L'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata, pari omotivatamente superiore all'importo del contratto, è stabilita nel bando di gara.

La polizza deve inoltre assicurare la Stazione Appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi (persone, cose od animali) nel corso dell'esecuzione dei lavori. Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi è pari al 5% della somma assicurata per le opere. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere l'indicazione che tra le "persone si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante, della Direzione Lavori e dei soggetti preposti all'assistenza giornaliera ed al collaudo"

Tale polizza 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. Se previsto un periodo in garanzia, la polizza è sostituita da una che tenga indenni la stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale costituzione o rifacimento.

Il contraente deve trasmettere alla Stazione Appaltante copia della polizza di cui sopra almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori.

L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia.

Per i lavori il cui importo superi l'ammontare stabilito con decreto del Ministro delle Infrastrutture, l'esecutore è inoltre obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

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 9 dell'art. 11 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 precedente comma 1 del presente articolo, ovvero il controllo di cui all'art. 12 terzo comma della Legge non avviene nel termine ivi previsto, l'Impresa può, mediante atto notificato alla Stazione Appaltante, sciogliersi da ogni impegno. All'Impresa non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

Se è intervenuta la consegna dei lavori in via d'urgenza, l'Impresa ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal Direttore dei Lavori, ivi compresi quelle per opere provvisoriale.

L'esecuzione d'urgenza non è consentita prima di trentacinque giorni dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione definitiva ai sensi dell'art. 79 della Legge, e durante il periodo di sospensione obbligatoria del termine per la stipulazione del contratto in seguito a ricorso in atto stabilito nel comma 10-ter dell'art. 1 della Legge, fatte salve le deroghe previste dalla medesima legge, ove richiamate nel bando della gara.

Quanto sopra fatto salve le procedure in cui non è prevista la pubblicazione del bando di gara, ovvero qualora la mancata esecuzione immediata determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

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) il Capitolato Generale d'Appalto di cui al D.M. 19 aprile 2000 n. 145 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 07.06.2000 n. 131, con le modifiche indicate nell'art. 15 di questo Capitolato Speciale di appalto.
- b) I piani di sicurezza previsti dall'art. 131 del DLgs n° 163 del 12.04.2006;
- c) Elenco dei prezzi unitari;
- d) il Cronoprogramma dei Lavori predisposto dall'Amministrazione
- e) il Piano di Sicurezza e Coordinamento ed i relativi Costi della Sicurezza non soggetti a ribasso;
- f) i seguenti elaborati di progetto:

OPERE EDILI

PIANO CANTINATO PADIGLIONE EMERGENZE

A1.1	Pianta dello Stato di fatto con interventi di dismissioni e demolizioni	1:100
A1.2	Pianta di Progetto con arredi e destinazioni d'uso	1:100
A1.3	Pianta di Progetto con quote	1:100
A1.4	Pianta di Progetto con indicazione dei materiali di intervento	1:100
A1.5	Pianta di Progetto zona A con quote	1:50
A1.6	Pianta di Progetto zona A con indicazione dei materiali di intervento	1:50
A1.7	Pianta di Progetto zone B e C con quote	1:50
A1.8	Pianta di Progetto zone B e C con indicazione dei materiali di intervento	1:50
A1.9	Pianta di Progetto con segnaletica di informazione	1:100
A1.10	Pianta di Progetto con segnaletica di sicurezza	1:100

PIANO RIALZATO PADIGLIONE GERIATRICO

A2.1	Pianta dello Stato di fatto con interventi di dismissioni e demolizioni	1:50
A2.2	Pianta di Progetto con arredi e destinazioni d'uso	1:100
A2.3	Pianta di Progetto con quote	1:50
A2.4	Pianta di Progetto con indicazione dei materiali di intervento	1:50

A3.1	Particolare Controsoffitto a quadroni	1:5
A3.2	Particolare Porta interna in alluminio	1:1
A3.3	Particolare Porta REI	1:10

IMPIANTI ELETTRICI

PIANO CANTINATO PADIGLIONE DELLE EMERGENZE

E1.1	Distribuzione Corpi Illuminanti ed Utilizzatori	1:100
------	---	-------

E1.2	Distribuzione Impianti Speciali e di Prevenzione Incendi	1:50
E1.3	Schemi unifilari Quadri Elettrici	
E1.4	Calcoli Elettrici	
E1.5	Calcoli Illuminotecnici	
E1.6	Particolare Barre Portaprese	
E1.7	Particolare Quadretto Accensione Luci	

PIANO RIALZATO PADIGLIONE GERIATRICO

E2.1	Distribuzione Corpi Illuminanti ed Utilizzatori	1:50
E2.2	Distribuzione Impianti Speciali e di Prevenzione Incendi	1:50
E2.3	Particolare Attacco Canaline Dorsali di C	

EL Legenda

IMPIANTI MECCANICI

PIANO CANTINATO PADIGLIONE DELLE EMERGENZE

I1.1	Impianto di Condizionamento - Distribuzione Canalizzazioni, Ventilconvettori e Terminali d'aria - Pianta con vista complessiva (1:50) e piante con vista separata dei canali di mandata e di espulsione (1:100)	1:50 - 1:100
I1.2	Impianto di Condizionamento - Distribuzione di Tubazioni alimentazione delle U.T.A. e dei Ventilconvettori	1:50
I1.3	Impianto di Condizionamento - Schema Centrale U.T.A.	
I1.4	Impianto Idrico Sanitario - Distribuzione nuove tubazioni principali dell'edificio in sostituzione di quelle esistenti e Distribuzione nuovo impianto di piano	1:50
I1.5	Impianto Idrico Sanitario - Distribuzione nuova rete di scarico in sostituzione di quella esistente	1:50
I1.6	Impianto Gas Medicali - Pianta Stato di Fatto con Individuazione degli Interventi	1:100
I1.7	Impianto Gas Medicali - Pianta di Progetto con Distribuzione nuovo impianto di piano e nuovo percorso tubi principali di alimentazione dei piani Seminterrato e Rialzato	1:50

PIANO RIALZATO PADIGLIONE GERIATRICO

I2.1	Impianto di Condizionamento - Distribuzione Canalizzazioni, Ventilconvettori e Terminali d'aria	1:50
I2.2	Impianto di Condizionamento - Distribuzione di Tubazioni alimentazione della U.T.A. e dei Ventilconvettori	1:50
I2.3	Impianto di Condizionamento - Schema Centrale Frigorifera e U.T.A.	
I2.4	Impianto Idrico Sanitario ed Antincendio - Distribuzione tubazioni e terminali	1:50
I2.5	Impianto Gas Medicali - Distribuzione tubazioni e terminali	1:50
I3.1	Particolari Costruttivi	Varie
I4.1	Calcoli Termici in Regime Estivo	

ELABORATI TECNICO-ECONOMICI

C1	Relazione Tecnica	
C3	Elenco Prezzi Unitari	
C5	Capitolato Speciale d'Appalto	
C6	Quadro Economico	
C7	Cronoprogramma dei Lavori	

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

PSC1	Relazione	
PSC2	Schede allestimenti di cantiere e fasi lavorative	
PSC3	Costi della Sicurezza – Elenco Prezzi, Analisi Prezzi e Computo Metrico	
PSC4	Layout di Cantiere - Padiglione Emergenze Piano Cantinato - Fase 1	1:100
PSC5	Layout di Cantiere - Padiglione Emergenze Piano Cantinato - Fase 2	1:100

PSC6 Layout di Cantiere - Padiglione Emergenze Piano Cantinato - Fase 3	1:100
PSC7 Layout di Cantiere - Padiglione Geriatrico Piano Rialzato	1:100
PSC8 Fascicolo dell'Opera	

In caso di discordanza tra i vari elaborati progettuali si adotterà 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 dalle norme dell'art. 118 del DLgs n° 163 del 12.04.2006, nonché dell'art. 170 del D.P.R. n° 207 del 05.10.2010.

È considerato subappalto qualsiasi contratto avente per oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori appaltati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, prevalente, scorporabile o non scorporabile, comunque prevista in progetto, sono subappaltabili o subaffidabili a cottimo, fermo restando le vigenti disposizioni che prevedono per particolari ipotesi il divieto di affidamento in subappalto, con il solo limite del divieto di subappalto dei lavori della categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente, o non superiore ad altra misura minore eventualmente prevista per tale categoria da specifiche norme legislative o regolamentari: i lavori della categorie diverse da quella prevalente possono essere subappaltabili o subaffidati in cottimo per la loro totalità alle condizioni stabiliti dall'art. 118 della Legge.

Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere preventivamente autorizzati dalla stazione Appaltante a seguito di richiesta scritta dell'Appaltatore. L'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta. Tale termine può essere prorogato una sola volta e per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che l'Amministrazione abbia riscontrato la richiesta, l'autorizzazione si intende tacitamente concessa ma sempreché siano verificate tutte le condizioni di legge.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

- 1) i concorrenti all'atto dell'offerta o l'affidatario, nel caso di variante in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- 2) l'appaltatore deve provvedere al deposito del contratto di subappalto o di cottimo presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio delle relative lavorazioni;
- 3) al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'appaltatore trasmetta la certificazione attestante il possesso del subappaltatore dei requisiti di cui al successivo punto 4;
- 4) l'affidatario del subappalto o del cottimo deve essere in possesso dei corrispondenti requisiti previsti dalla vigente normativa in materia di qualificazione delle imprese in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38 della Legge.
- 5) non sussistano nei confronti del subappaltatore nessun divieto tra quelli previsti dall'art. 10 della Legge 31.05.1965 n. 575 e successive modifiche ed integrazioni.

Qualora l'Appaltatore stesso intenda fare eseguire in subappalto o a cottimo alcune opere ad altre Imprese specializzate dovrà attenersi alle norme di cui all'art. 18 della Legge 19 marzo 1990, n. 55

L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

- a) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi di progetto, al netto del ribasso d'asta. Il ribasso che potrà praticare il subappaltatore non potrà essere superiore al 20 per

cento dei prezzi contrattuali netti. L'appaltatore corrisponde al subappaltatore gli oneri della sicurezza relativi alle prestazioni affidate in subappalto, senza applicare alcun ribasso;

- b) nei cartelli indicanti i lavori devono essere indicati tutti i subappaltatori;
- c) le imprese subappaltatrici sono soggette integralmente al trattamento economico e normativo in materia di contratti di lavoro e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, delle norme anzidette nei confronti dei dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- d) le imprese subappaltatrici devono trasmettere, prima dell'inizio dei lavori, all'Amministrazione tutta la documentazione necessaria ad attestare l'avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano operativo di sicurezza e, ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori, il documento di regolarità contributiva.

L'appaltatore resta in ogni caso responsabile, nei confronti della Stazione Appaltante delle opere affidate in subappalto sollevando la stessa da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenze dei lavori subappaltati.

I pagamenti a subappaltatori, possono avvenire o direttamente da parte della stazione appaltante o da parte dell'appaltatore. Ciò secondo a quanto previsto nel bando.

Primo caso) l'aggiudicatario è obbligato a comunicare alla Stazione appaltante la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori con la specifica degli importi e con motivata proposta di pagamento;

Secondo caso) l'Amministrazione non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori. L'Appaltatore, in tale secondo caso, deve trasmettere alla stessa Amministrazione, entro 20 giorni dalla data di pagamento a proprio favore, copia delle fatture, quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzie effettuate.

Il Direttore dei Lavori, il Responsabile del Procedimento ed il Coordinatore della Sicurezza di cui al D.Lgs. 81/2008 provvedono a verificare tutte le condizioni di ammissibilità al subappalto e le regolarità contributive ai fini dei pagamenti.

Tutte le norme sul subappalto o sui cottimi si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese ed alle società consortili.

Non sono considerati subappalti:

- a) i noli "a freddo" di macchine, automezzi e mezzi d'opera;
- b) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi;
- c) le forniture a piè d'opera di materiali, semilavorati, manufatti, macchinari, componenti di impianti tecnologici.

Il contratto d'appalto non può essere ceduto a pena di nullità dello stesso.

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto ad eccezione di quelli di cui all'art. 107, comma 2, lettere f), g), m) o) e p) del Regolamento 207/2010. Per tali eccezioni l'Appaltatore deve effettuare all'Amministrazione tutti i relativi contratti, i nominativi dei contraenti, l'oggetto delle lavorazioni ed i relativi importi.

La somma di € 50.190,50 compresa nella categoria "OG11" per la realizzazione di impianti di gas medicinali, per i quali la ditta realizzatrice dovrà rilasciare le prescritte certificazioni, dovrà essere subappaltata ad imprese all'uopo qualificate, ove le imprese qualificate per la categoria prevalente non possano rilasciare detta certificazione.

ART. 23. CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori, avverrà successivamente alla formale approvazione del contratto da parte dell'Amministrazione o, qualora vi siano ragioni d'urgenza, sotto riserva di legge, dopo l'aggiudicazione definitiva, su autorizzazione al Direttore dei Lavori da parte del Responsabile del Procedimento.

La consegna dei lavori all'Appaltatore avverrà con le modalità prescritte dall'art. 153 del Regolamento.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito per la consegna, ai sensi dell'art. 153 del Regolamento, 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, l'Amministrazione 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, ai sensi del comma 8 dell'art. 153 del Regolamento, 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 limiti indicati dall'art. 157 del Regolamento. Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'Appaltatore ha diritto ad un compenso per maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dallo stesso art. 157, comma 2.

In entrambi i casi la richiesta di pagamento degli importi spettanti deve essere formulata nei modi e termini prescritti al comma 4 dell'art. 157 del Regolamento.

Oltre alle somme espressamente previste nei commi 1 e 2 dell'art. 157 del Regolamento, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'Appaltatore.

Ai sensi del comma 9 dell'art. 153 del Regolamento, la facoltà della Stazione Appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'Appaltatore non può esercitarsi qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi. Anche in questo caso l'Appaltatore ha diritto al predetto compenso.

La data legale della consegna, per tutti gli effetti di Legge e di regolamento, sarà quella del verbale di consegna.

L'Appaltatore dovrà iniziare i lavori non oltre 15 giorni dalla data del verbale di consegna ed in caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera di **Euro 1.027,00¹ (milleventisette/00)**; se il ritardo dovesse eccedere i 40 giorni dalla data del verbale di consegna, si procederà ai sensi dell'art. 136 della Legge.

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.

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 disposizioni di cui ai commi 8 e 9 art.153 del Regolamento.

ART. 24. 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, 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.

¹ Generalmente pari a circa lo 0,1 per mille dell'importo dei lavori a base d'asta.

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.

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.

È altresì obbligo per l'Appaltatore di presentare, ai sensi comma 10 dell'art. 43 del Regolamento, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'art. 40 comma 1 dello stesso Regolamento, 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.

ART. 25. ORARIO DI LAVORO - LAVORO STRAORDINARIO, NOTTURNO E FESTIVO

Orario di lavoro

È regolato dalle disposizioni di cui al comma 1 dell'art. 27 del Capitolato Generale. 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

È regolato dalle disposizioni di cui al comma 2 dell'art. 27 del Capitolato Generale. 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.

ART. 26. 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.

L'appalto si compone di interventi all'interno del complesso ospedaliero funzionante, pertanto è previsto lo svolgimento di esso in due distinte fasi, in modo tale da impegnare aree limitate per ogni fase di lavoro.

Il tempo utile per dare ultimati i lavori della prima fase – relativa al piano rialzato del padiglione "Geriatrico" - resta stabilito in **120 giorni** (centoventi) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Ai sensi dell'art. 22 del Capitolato Generale d'Appalto e nei limiti stabiliti dall'art. 145 del Regolamento la penale per la ritardata ultimazione dei lavori della **prima fase** rispetto al termine assegnato è stabilita nella misura dello **0,75 per mille** dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo e sarà applicata dal responsabile del procedimento in sede di conto finale.

Il tempo utile per dare ultimati i lavori della seconda fase – relativa al 2° piano cantinato del padiglione "Emergenze" - resta stabilito in **180 giorni (centottanta)** naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Ai sensi dell'art. 22 del Capitolato Generale d'Appalto e nei limiti stabiliti dall'art. 145 del Regolamento la penale per la ritardata ultimazione dei lavori della **seconda fase** rispetto al termine assegnato è stabilita nella misura dello **0,75 per mille** dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo e sarà applicata dal responsabile del procedimento in sede di conto finale.

In ogni caso comunque, ai sensi dall'art. 145 del Regolamento inglobante anche l'art. 22 del Capitolato Generale d'Appalto 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 previste all'art. 136 del codice degli appalti D.Lgs. 163/2006.

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. 136, commi 4 e 5, della Legge codice degli appalti, ossia assegnazione, da parte del direttore dei lavori, di un termine non inferiore a dieci giorni per annullare il ritardo e successiva verifica in contraddittorio, può procedere d'ufficio in danno dell'esecutore inadempiente, ai sensi dell'art. 125 sesto comma lettera f) del codice (lavori in economia per completamento di opere a seguito di risoluzione del contratto o in danno dell'appaltatore inadempiente) e nel limite dell'importo non superiore a 200.000 euro.

L'Amministrazione si riserva comunque la facoltà di potere modificare, durante il corso dei lavori e per esigenze connesse con la funzionalità e operatività dell'Ospedale, le opere da eseguire nelle singole fasi, che potranno anche parzialmente coincidere nell'esecuzione, con le relative aree da consegnare, nonché gli importi ed i tempi relativi, senza che l'Appaltatore possa opporsi o chiedere compensi di qualsiasi natura.

Per ogni fase l'Amministrazione si riserva la facoltà dell'acquisizione anticipata delle opere al fine della possibile attivazione, senza che l'Appaltatore possa opporsi. Inoltre, ove per il passaggio da una fase all'altra dovesse rendersi necessaria l'eventuale sospensione dei lavori, per il tempo necessario all'Amministrazione per il trasferimento delle funzioni nelle zone oggetto d'intervento; l'appaltatore non potrà in ogni caso richiedere ulteriori compensi o rifusione di danni per i tempi morti dovuti a tali trasferimenti.

ART. 27. 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 136 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 Regolamento ed il termine assegnato dal Direttore dei Lavori per compiere i lavori.

ART. 28. 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 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. 29. 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. 30. 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 Regolamento, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'art. 40 comma 1 dello stesso Regolamento, 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. 31. 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 15 giorni dalla data d'inizio effettivo dei lavori di ogni fase.

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 rifiutati 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. 32. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

È ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal Direttore dei Lavori, ai sensi dell'articolo 158, comma 1, del Regolamento 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 132, comma 1, lettere a), b), c) e d) della Legge, queste ultime due qualora dipendano da fatti non prevedibili al momento della conclusione del contratto.

La sospensione disposta ai sensi del comma 1 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.

L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori ai sensi dei precedenti commi 1 e 2, 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.

Nei casi previsti dall'articolo 158 comma 2 del Regolamento, 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.

Alla sospensione parziale dei lavori ai sensi dell'articolo 158, comma 7, del Regolamento, si applicano i commi 1, 2 e 5; essa determina altresì il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma dei lavori redatto dall'impresa.

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 Regolamento, 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 come fissati dall'articolo 144, comma 4, del Regolamento, computati sulla percentuale prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c) dello stesso Regolamento, 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 ai sensi dell'articolo 158, comma 5, del Regolamento;
- 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. 33. 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.

Le modalità di richiesta e concessione di proroga del termine fissato per l'ultimazione dei lavori, sono regolamentate dall'art. 26 del Capitolato Generale così come inglobato nell'art. 159 del Regolamento. I presupposti procedurali in presenza dei quali, ai sensi dell'art. 138 comma 2 lett. b) del Regolamento, potranno essere concesse proroghe dal Responsabile del Procedimento, a seguito di parere del Direttore dei Lavori, saranno dallo stesso Responsabile del Procedimento valutati in rapporto ai casi per i quali l'Impresa presenterà istanza.

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. 34. ANTICIPAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE ALL'APPALTATORE

L'Amministrazione appaltante non concederà, in qualsiasi forma, nessuna anticipazione sull'importo contrattuale, ai sensi della L. 28/5/1997, n°140.

ART. 35. 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. 36. 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 Regolamento.

I comma 2, 3 e 4 dell'art. 181 del Regolamento 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 del Regolamento.

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 Regolamento.

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 Regolamento, già dell'art. 28 del Capitolato Generale d'Appalto, 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 Regolamento.

Gli art. 189 e 190 del Regolamento 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 Regolamento.

I libretti delle misure e delle provviste saranno tenuti nei modi precisati all'art. 183 del Regolamento.

Le lavorazioni e le somministrazioni che per loro natura si giustificano mediante fattura, sono assoggettate alle regole riportate all'art. 186 del Regolamento.

Le liste settimanali, occorrendo, saranno compilate secondo le indicazioni dell'art. 187 del Regolamento.

L'art. 188 del Regolamento indica le modalità di tenuta del registro di contabilità.

L'art. 193 del Regolamento specifica le modalità di compilazione del sommario del registro di contabilità.

L'art. 194 del Regolamento regola le modalità di redazione dello stato di avanzamento dei lavori.

L'art. 195 del Regolamento regola modi e termini per il rilascio del certificato per il pagamento.

ART. 37. 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 **€ 150.000,00 (centocinquantamila/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.

Dovranno essere intese ritenute di legge lo 0,50% dell'importo dei lavori al netto del ribasso contrattuale, ai sensi dell'articolo 4 comma 3 del Regolamento (già art. 7 del Capitolato Generale d'Appalto).

Ai sensi dell'art. 195 del Regolamento 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 Regolamento.

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 prevista dall'art. 124 del Regolamento, sarà pagata nei modi e nei termini dell'art. 235 del Regolamento 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 e del saldo sono fissati secondo le modalità di cui agli art. 141, 143 (già art. 29 del Capitolato Generale d'Appalto di cui al D.M. del 19.04.2000 n. 145) e 194 del Regolamento.

Nel caso di ritardato pagamento degli acconti e dalla rata di saldo si applicheranno le norme di cui agli artt. 142 e 144 (già art. 30 del Capitolato Generale d'Appalto) del Regolamento. In ogni caso, il ritardato pagamento delle rate di acconto non dà diritto all'Appaltatore di sospendere i lavori né di richiedere lo scioglimento del contratto.

ART. 38. 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 ed ad essi si applica il disposto di cui ai comma 3 e 4 dell'art. 133 della Legge.

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. 39. 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. 132 della D.Lgs. 163/2006.

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.

Qualora per uno dei casi previsti dalla Legge, sia necessario introdurre nel corso dell'esecuzione dei lavori variazioni o addizioni non previste nel contratto, il Direttore dei Lavori propone la redazione di una perizia suppletiva e di variante, indicandone i motivi in un'apposita relazione da inviare al Responsabile del Procedimento.

L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla Stazione Appaltante e che il Direttore dei Lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori. Per il mancato adempimento dell'appaltatore si applicano le disposizioni di cui all'art. 164 del Regolamento.

Qualora l'importo delle variazioni rientri nel limite del quinto dell'importo dell'appalto, la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso, agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto, a meno dei nuovi prezzi da introdurre. Nel caso invece di eccedenza rispetto a tale limite, la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'appaltatore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni di accettazione ai sensi del comma 13 dell'art. 161 del Regolamento.

Gli ordini di variazione fanno espresso riferimento all'intervenuta approvazione, salvo il caso di cui all'art. 132 comma 3 primo periodo della Legge.

Le variazioni sono valutate a prezzo di contratto ma se comportano introduzione di nuovi prezzi si provvede secondo quanto previsto dall'art. 38. del presente Capitolato Speciale d'appalto.

L'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che secondo legge consentono di disporre varianti in corso d'opera è demandato al Responsabile del Procedimento, che vi provvede con apposita relazione a seguito di approfondita istruttoria e motivato esame dei fatti.

Non sono considerati varianti gli interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere problemi di dettaglio, che siano contenuti entro un importo inferiore al 10 per cento per lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro ed al 5 per cento per tutti gli altri tipi di lavorazioni e che non comportino aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, varianti in aumento o in diminuzione che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera, tra le somme a disposizione dell'Amministrazione alla voce imprevisti, al netto del 50% del ribasso d'asta conseguito. Dette varianti sono approvate dal Responsabile del Procedimento, ai sensi del comma 10 dell'art. 161 del Regolamento.

Le perizie di variante, qualora comportino la necessità di ulteriore spesa rispetto a quella prevista nel quadro economico del progetto approvato, corredate dai pareri e dalle autorizzazioni richiesti, sono approvate dall'organo decisionale della Stazione Appaltante su parere dell'organo che ha approvato il progetto; negli altri casi le perizie di variante sono approvate dal Responsabile del Procedimento e sempre che non alterino la sostanza del progetto.

Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'art. 132 della Legge, l'Amministrazione può ordinare una diminuzione dei lavori di contratto nel limite del quinto d'obbligo e senza che nulla spetti all'esecutore a titolo di indennizzo.

Ai sensi dell'art. 162 comma 2 del Regolamento, ad eccezione dei contratti che hanno per oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori sulla base del progetto definitivo, l'appaltatore può proporre al direttore dei lavori variazioni migliorative che comportino una diminuzione entro il 5% dell'importo originario del contratto.

ART. 40. CONTO FINALE - RECLAMI - PAGAMENTO A SALDO

Conto finale

Nei modi prescritti dall'art. 200 del Regolamento, 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 Regolamento.

Relazione del responsabile del procedimento sul conto finale

Firmato dall'Appaltatore il conto finale, o scaduto il termine di cui all'articolo 201 del Regolamento, il Responsabile del Procedimento redige la relazione finale prevista all'art. 202 del Regolamento.

Pagamento a saldo

La rata di saldo, previa costituzione di garanzia fidejussoria prevista dall'art. 124 del Regolamento, sarà pagata nei modi e nei termini dell'art. 235 del Regolamento 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 fidejussoria, il termine di novanta giorni indicato nel citato art. 235, decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

ART. 41. INTERESSI PER RITARDATO PAGAMENTO

In caso di ritardo nell'emissione e/o nel pagamento dei titoli di pagamento, si riconoscono all'Appaltatore gli interessi nei modi previsti dall'art. 144 del Regolamento, già art. 30 del Capitolato Generale d'Appalto.

ART. 42. REVISIONE DEI PREZZI

A norma del comma 2 dell'art. 133 della Legge non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile.

Si applica, di contro, il prezzo chiuso consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso d'inflazione reale ed il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Tale percentuale è fissata, con Decreto del Ministero delle Infrastrutture da emanare entro il 31 marzo di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2 per cento.

In deroga a quanto previsto al primo comma di questo articolo, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture nell'anno di presentazione dell'offerta con il decreto da emettere entro il 31 marzo di ogni anno, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento e nel limite delle risorse di cui al comma 7 dell'art. 133 della Legge.

La compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede del 10 per cento il prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al citato decreto emanato annualmente nelle quantità accertate dal direttore dei lavori.

Per le finalità di cui al comma 3 di questo articolo si possono utilizzare le somme appositamente accantonate per imprevisti, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, nel quadro economico di ogni intervento, in misura non inferiore all'1 per cento del totale dell'importo dei lavori, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti nonché le eventuali ulteriori somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa. Possono altresì essere utilizzate le somme derivanti da ribassi d'asta, qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti nonché le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza dei soggetti aggiudicatori nei limiti della residua spesa autorizzata; l'utilizzo di tali somme deve essere autorizzato dal CIPE, qualora gli interventi siano stati finanziati dal CIPE stesso.

ART. 43. ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre agli oneri di cui all'art. 32 comma 4 del Regolamento e a quelli 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 delle gru 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, che qui si intendono integralmente riportate, di cui ai D.P.R. 547/1955 e D.P.R. 164/1956, D.P.R. 303/1956, D.P.R. 1124/1965, D.P.R. 524/1982 e loro successive modificazioni.
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, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato Generale per le irregolarità di gestione e per le grosse inadempienze contrattuali.
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. 44. 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. 45. 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. 46. 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 sindacati 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.

Si richiamano a riguardo le prescrizioni dell'art. 4 del Regolamento, già art. 7 del Capitolato Generale approvato con D.M. 19.04.2000 n. 145.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente si procede applicando le disposizioni dell'art. 5 del Regolamento, già art. 13 del Capitolato Generale Generale approvato con D.M. 19.04.2000 n. 145.

ART. 47. 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. 118 comma 6 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. 48. PIANO PER LA SICUREZZA DEI CANTIERI

Il piano di sicurezza, 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), è stato redatto dal coordinatore in materia di sicurezza e fa parte integrante del contratto di appalto.

Prima dell'inizio dei lavori, a norma dell'art. 90 del TSU il responsabile dei lavori trasmette all'amministrazione concedente la notifica preliminare di cui all'art. 99 elaborata conformemente all'allegato XII del D.Lgs. medesimo e successivamente gli eventuali aggiornamenti, oltre al documento di regolarità contributiva delle imprese e ad una dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie e delle dichiarazioni dell'organico medio annuo delle imprese esecutrici.

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.

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 messa 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 lavori l'impresa affidataria trasmette il piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi.

ART. 49. 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:

- eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento (PSC);
- 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.

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 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, formano parte integrante del contratto di appalto.

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

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 salubrit ;
 - la pi  idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
 - le pi  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 pi  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 necessit  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 pu  coincidere con il Direttore Tecnico del Cantiere, purch  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

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. 50. CAMPIONATURE, ACCETTAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI

Si richiamano espressamente le prescrizioni degli artt. 15, così come inglobato nel Regolamento all'art. 167, 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale, le 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. 51. COLLAUDO

Si assolverà al collaudo dei lavori secondo le disposizioni procedurali contenute al Titolo X Capo II del Regolamento.

Collaudo in corso d'opera

La commissione di collaudo, nominata dall'Amministrazione, procede in corso d'opera al collaudo dei lavori allo scopo di verificare e certificare che l'opera od il lavoro sono stati eseguiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, in conformità del contratto, delle varianti e dei conseguenti atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. Essa verifica che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste. Il collaudo comprende, in ogni caso, tutte le verifiche tecniche previste per legge.

Visite di Collaudo

Esaminati i documenti acquisiti la Commissione di Collaudo inizia le operazioni di collaudo e procede in conformità al combinato disposto dell'art. 221, dell'art. 222 e dell'art. 219 comma 2 del D.P.R. 207/2010.

Conformemente alle indicazioni impartite dagli artt. 221 e 223 del Regolamento, la Commissione di collaudo procede alla redazione del processo verbale.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri previsti dall'art. 224 del Regolamento.

Per dare corso ai collaudi è indispensabile che, durante il corso dei lavori e/o alla loro ultimazione, la Commissione di Collaudo acquisisca, anche attraverso l'Ufficio della Direzione dei Lavori, concessioni, autorizzazioni, permessi, comunque denominati, disegni "as built", certificati di conformità, pratiche presso enti per l'autorizzazione di usi ed agibilità, ed ogni altra documentazione, il cui onere è di competenza dell'Appaltatore, e che tutti gli impianti risultino perfettamente tarati e regolarmente funzionanti (operazioni di "commissioning" concluse).

Nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a detti obblighi si procede d'ufficio, su disposizione della Commissione di Collaudo, deducendo la spesa dal credito residuo dell'Appaltatore.

Ultimazione Collaudo

Il collaudo dei lavori deve essere concluso entro tre (3) mesi dalla data di ultimazione dei lavori, a prescindere dai collaudi parziali che potranno essere disposti dall'Amministrazione, con l'emissione del relativo certificato e l'invio dei documenti all'Amministrazione.

A norma dell'art. 231 del Regolamento si procede egualmente al collaudo pur dovendo definire quanto di pertinenza dei collaudi relativi agli impianti di climatizzazione, per i quali è indispensabile attendere la prima stagione invernale ed estiva per verificare il raggiungimento degli standard prescritti nell'allegato prescrizioni tecniche o previsti per legge, e di qualunque altra opera od impianto indicata nelle predette prescrizioni tecniche e per cui l'Appaltatore si è obbligato di ottenere determinati risultati ad esecuzione dei lavori ultimati.

A garanzia dell'ottenimento dei risultati, e fino al loro accertamento definitivo, si provvede a trattenere una somma pari al 5% dell'importo dei lavori od opere od impianti, il cui risultato è valutabile completati gli accertamenti, le prove e le verifiche prescritte. Si rimanda alla parte relativa agli impianti per ulteriori prescrizioni.

Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio si procede, con le cautele prescritte dalla legge in vigore e sotto le riserve previste dall'art. 1669 del codice civile, allo svincolo della cauzione definitiva.

Esame delle riserve

Nei termini e nei modi stabiliti dal Regolamento, la commissione di collaudo procederà all'esame delle riserve dell'Appaltatore sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei tempi e nei modi stabiliti dal Regolamento.

Difetti e mancanze nell'esecuzione

L'Appaltatore deve provvedere, entro il termine assegnato e secondo le prescrizioni impartite dalla Commissione di Collaudo, ad eliminare i difetti o le mancanze di poca entità e riparabili in breve tempo, riscontrati durante le visite di collaudo. Il certificato di collaudo può, in questo caso, essere rilasciato dopo che da apposita dichiarazione del Direttore dei Lavori, confermata dal Responsabile del Procedimento, risulti che l'Appaltatore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte dalla Commissione di Collaudo, che ha la facoltà di procedere direttamente alla relativa verifica.

La Commissione di Collaudo, nel caso in cui i difetti e le mancanze non pregiudichino la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale, determinerà, all'atto dell'emissione del certificato di collaudo, la somma che deve detrarsi dal credito dell'Appaltatore in conseguenza dei difetti riscontrati.

Qualora i difetti o le mancanze riscontrati dalla Commissione di Collaudo siano tali da rendere assolutamente inaccettabile il lavoro, e pertanto gli stessi non collaudabili, essa procede a termini dell'art. 232 del Regolamento.

Oltre a quanto disposto dall'articolo 224 del Regolamento, sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore le spese di visita del personale della Stazione Appaltante per accertare l'intervenuta eliminazione delle mancanze riscontrate dalla Commissione di Collaudo, ovvero per le ulteriori operazioni di collaudo rese necessarie dai difetti o dalle stesse mancanze. Tali spese sono prelevate dalla rata di saldo da pagare all'Impresa.

Lavorazioni non autorizzate

Per il riconoscimento di lavorazioni non autorizzate ma meritevoli di collaudo, la Commissione di Collaudo procede secondo quanto disposto all'art. 228 del Regolamento.

Certificato di collaudo

La Commissione di Collaudo, ultimate le operazioni di collaudo, emette il certificato di collaudo seguendo per la sua redazione le modalità prescritte dall'art. 229 del Regolamento.

L'Appaltatore per la sua accettazione deve firmarlo entro 20 giorni dalla data di trasmissione e potrà, all'atto della firma, aggiungere le domande che riterrà opportune, rispetto alle operazioni di collaudo, secondo le indicazioni impartite dall'art. 233 del Regolamento.

La Commissione di Collaudo, in merito alle osservazioni fatte dall'Appaltatore al certificato di collaudo, procede nei modi prescritti al comma 3 dell'art. 233 del Regolamento.

Sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'Appaltatore e sui risultati degli eventuali avvisi ai creditori, l'Amministrazione delibera nei modi e nei termini prescritti dal comma 2 dell'art. 234 del Regolamento.

A norma del comma 3 dell'art. 141 della Legge, il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine il collaudo 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 Regolamento. Nell'arco di tale biennio l'esecutore è tenuto alla garanzia per difformità o vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Secondo le disposizioni dell'art. 235 del Regolamento, alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio 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.

Sino a che non sarà intervenuta l'approvazione degli atti di collaudo, l'Amministrazione ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

Rata di Saldo

Non oltre il novantesimo giorno dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio, l'Amministrazione dispone, secondo il disposto del comma 9 dell'art. 141 della Legge e del comma 1 dell'art. 235 del Regolamento, il pagamento della rata di saldo, previa costituzione di una fideiussione a garanzia, nei modi previsti dall'art. 124 del Regolamento, ed accertamento dell'accensione delle polizze di garanzia indicate dall'art. 126 del Regolamento

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666 secondo comma del Codice Civile.

ART. 52. PRESA IN CONSEGNA E UTILIZZO DELL'OPERA

A collaudo provvisorio favorevole, l'opera deve essere consegnata all'Amministrazione a cura dell'Appaltatore, sul quale graverà l'onere della manutenzione ordinaria e straordinaria fino alla consegna effettiva (art. 1177 c.c.). A partire dalla data del collaudo provvisorio favorevole, l'Appaltatore dovrà fornire la manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto previsto al precedente art. 43. e al successivo che tratta di obblighi di assistenza post contrattuale.

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

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. 53. GARANZIE

In caso di riunione di Impresa, ai sensi dell'art. 37 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. 129 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. 54. 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, ai sensi del comma 10 dell'art. 141 della Legge, 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. 55. GARANZIA DECENNALE PER GRAVI DIFETTI DELL'OPERA

Se nel corso di dieci anni dalla data di consegna, l'opera di cui al presente appalto, che è destinata per sua natura a lunga durata, per vizio del suolo o per difetto della costruzione, rovina in tutto od in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti, tali da ridurre le normali condizioni di godimento, l'Appaltatore è responsabile (art. 1669 c.c.) ed è tenuto al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti.

A copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero a copertura dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi l'Appaltatore deve stipulare, nei termini, nei contenuti e limiti indicati al comma 1 dell'art. 126 del Regolamento, polizza di assicurazione indennitaria decennale.

In particolare, ai fini del presente articolo, sono da considerare gravi difetti, e quindi da assoggettare a garanzia decennale, il mancato, l'insufficiente o il distorto funzionamento delle seguenti parti dell'opera, il cui elenco è da considerare indicativo e non esaustivo:

- dispositivi contro l'umidità e le infiltrazioni d'acqua di qualsiasi tipo, come ad esempio l'impermeabilizzazione delle coperture, dei muri maestri e dei muri contro terra, dei pavimenti e dei tramezzi dei vani scantinati, dei giunti tecnici e di dilatazione tra fabbricati contigui;
- dispositivi per l'allontanamento delle acque di qualsiasi tipo, come ad esempio colonne di scarico dei servizi igienici e delle acque meteoriche, compresi i pozzetti, le derivazioni, i dispositivi di ancoraggio dei vari componenti, le fosse settiche della fognatura;

- dispositivi per evitare la formazione della condensa del vapore d'acqua, o per favorirne l'eliminazione, come ad esempio la barriera vapore nelle murature, nei soffitti a tetto piano, la coibentazione termica delle pareti fredde o di parti di esse;
- le condotte idriche di portata insufficiente alle esigenze di vita degli utenti cui è destinato l'immobile;
- le pavimentazioni interne ed esterne che presentassero distacchi e rigonfiamenti dal sottofondo, anche parziali e localizzati;
- le murature ed i solai che presentassero distacchi, rigonfiamenti o sbullettature, tali da pregiudicare la conservazione di armature metalliche o di altri dispositivi di qualsiasi genere in esse contenute o infisse;
- i rivestimenti esterni, comunque realizzati e compreso il cemento armato a vista, che presentassero pericolo di caduta o rigonfiamenti;
- le parti di impianti idrici e di riscaldamento sottotraccia e non in vista, se realizzati con elementi non rimovibili senza interventi murari, che presentassero perdite o trasudamenti per condensa.

L'Appaltatore è altresì obbligato a stipulare una polizza di responsabilità per danni cagionati a terzi, nei termini e limiti indicati al comma 2 dell'art. 126 del Regolamento (vedi articoli precedenti).

ART. 56. MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

A partire dalla data di ultimazione dei lavori e fino a quella di ammissibilità del verbale di collaudo, 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.

ART. 57. DANNI DA FORZA MAGGIORE

La disciplina è normata dall'art. 166 del Regolamento.

L'indennizzo per i danni ai lavori causati da forza maggiore, è corrisposto nei modi stabiliti dallo stesso articolo, che ingloba anche l'ex art. 20 del Capitolato Generale, abrogato dal Regolamento DPR 207/2010.

ART. 58. ASSISTENZA POST CONTRATTUALE

L'Appaltatore è obbligato a fornire, per un periodo di due anni a far data dall'ammissibilità del collaudo provvisorio, l'assistenza alla manutenzione degli impianti. L'assistenza comprende i seguenti oneri:

- la visita di un addetto, almeno per ogni mese, che verifichi gli impianti; nel caso di impianti elevatori l'addetto deve essere un operaio abilitato ai sensi dell'art. 5 della Legge 24.10.42, n°1415 e dell'art. 9 del D.P.R. 24.12.51, n° 1767;
- la verifica, almeno mensile, da parte di un tecnico specializzato (ingegnere) per l'ispezione generale agli impianti e per adempiere alle prescrizioni di legge;
- l'invio, entro 24 ore dalla richiesta, di un operaio abilitato, idoneo per constatare e rimuovere le cause della segnalata irregolarità di funzionamento degli impianti.

Valgono tutte le prescrizioni ulteriori riportate nei capitoli riguardanti gli impianti.

ART. 59. 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, art. 132 comma 4 D.Lgs. 163/2006.

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. 60. 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. 135 comma 1 della Legge, si procede all'applicazione delle disposizioni previste dal medesimo.

ART. 61. RISOLUZIONE PER GRAVE INADEMPIMENTO, GRAVE IRREGOLARITÀ E GRAVE RITARDO

Ai sensi dell'art. 138 punto g) del Regolamento, in caso di responsabilità accertate da parte del Committente a carico dell'Appaltatore o di obblighi contrattuali o di legge non adempiuti che abbiano procurato difetti di costruzione, si applicano le disposizioni, secondo il grado di gravità dell'inadempimento, contemplate rispettivamente nell'art. 145 e 146 del Regolamento.

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 dell'art. 136 della Legge.

ART. 62. ESECUZIONE D'UFFICIO

Previa intimazione ad eseguire i lavori ai sensi dell'art. 136 della Legge, e successiva constatazione mediante verbale, potrà essere esercitata la facoltà di eseguire d'ufficio i lavori in danno dell'Appaltatore.

ART. 63. PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEI CONTRATTI

Il Responsabile del Procedimento provvederà, determinata la risoluzione del contratto, ad adempiere a quanto dettato dall'art. 138 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.

ART. 64. 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. 134 della Legge.

ART. 65. FALLIMENTO DELL'IMPRESA MANDATARIA O DI UN'IMPRESA MANDANTE

Ai sensi del comma 18 dell'art. 37 della Legge, in caso di fallimento del mandatario ovvero, qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo, ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dal presente codice purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire; non sussistendo tali condizioni la stazione appaltante può recedere dall'appalto.

Ai sensi del comma 19 dell'art. 37 della Legge, in caso di fallimento di uno dei mandanti ovvero, qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, il mandatario, ove non indichi altro operatore economico subentrante che sia in possesso dei prescritti requisiti di idoneità, è tenuto alla esecuzione, direttamente o a mezzo degli altri mandanti, purché questi abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire.

ART. 66. FUSIONI E CONFERIMENTI

Per la cessione di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione, nonché per il trasferimento o l'affitto di aziende, relativi all'Impresa esecutrice dei lavori, si applicano le disposizioni di cui all'art. 116 della Legge.

ART. 67. 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 Regolamento e nella forma e contenuti previsti dall'art. 191 del Regolamento, già dall'art. 31 del Capitolato Generale approvato con D.M. 145/2000.

ART. 68. ACCORDO BONARIO

Qualora nel corso dei lavori l'Appaltatore iscriva negli atti contabili riserve il cui importo complessivo sia tale che l'importo dell'opera vari in misura sostanziale ed in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, in conformità alle disposizioni dell'art. 240 della Legge, il Responsabile del Procedimento acquisirà immediatamente la relazione riservata del Direttore dei Lavori e dell'organo di collaudo ove costituito, e, sentito l'Appaltatore, valutata l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve, formulerà all'Amministrazione proposta motivata di accordo bonario, entro 90 giorni dalla formazione della commissione nominata ai sensi del comma 5 dell'art. 240 della Legge per appalti di importo superiore a dieci milioni di euro, ovvero per importo inferiore alla data di comunicazione da parte del direttore dei lavori dell'apposizione delle riserve, ai sensi del comma 3 dello stesso articolo di legge sopra citato.

ART. 69. ARBITRATO

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'articolo 240 della Legge, possono essere deferite ad arbitri. In tal caso si procederà secondo quanto stabilito dall'art. 241 della Legge.

ART. 70. DEFINIZIONE DELLE RISERVE AL TERMINE DEI LAVORI

Ai sensi dell'art. 240-bis comma 1 della Legge, le domande che fanno valere, in via ordinaria od arbitrale, pretese già oggetto di riserva non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. L'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al venti per cento dell'importo contrattuale.

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 ai sensi dell'art. 239 della Legge o l'accordo bonario ai sensi dell'articolo 240, eventualmente aggiornandone l'importo.

Nella relazione riservata sul conto finale, redatta ai sensi dell'art. 202 del Regolamento, 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 Regolamento).

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 Regolamento.

Qualora siano decorsi i termini previsti dall'articolo 141 della Legge senza che la Stazione Appaltante abbia effettuato 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 collaudo provvisorio.

ART. 71. CONTROVERSIE

La competenza a conoscere delle controversie derivanti dal contratto di appalto, che non si siano potute risolvere ai sensi degli artt. 239 e 240 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. 72. 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. 73. DOMICILIO DELL'APPALTATORE

A norma dell'art. 2 comma 1 del Capitolato Generale di Appalto, 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, secondo le disposizioni dell'art. 2 comma 2 del Capitolato Generale di Appalto.

ART. 74. 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. 75. RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente, a norma dell'art. 4 del Capitolato Generale, 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. 76. 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.

PARTE SECONDA

OPERE EDILI

CAPITOLO III

QUALITÀ, PROVENIENZA DEI MATERIALI EDILI

ART. 77. 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 degli articoli 15,16,17, 18 e 19 del Capitolato Generale. 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 descrittiva delle 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. 78. 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%). É 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 approvvisionare 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'interferro 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. 79. 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 mondici 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, saggiati 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. 80. GESSI PER EDILIZIA

Ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso (CaSO₄2H₂O), 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. 81. 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" emanate con R.D. 16 novembre 1939, n. 2233. 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 8942/1, 8942/2 e 8942/3.

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.

c) Tavelle e tavelloni - Tegole - Pianelle

Si farà riferimento alle UNI 2105 ed UNI 2106 (Tipi e dimensioni) ed alla UNI 2107 (Requisiti e prove).

Per le tegole, e salvo diversa specifica, si farà riferimento alle UNI 2619, UNI 2620 (Dimensioni) ed UNI 2621 (Requisiti e prove) (Norme ritirate e non ancora sostituite). Per le pianelle si farà riferimento alle norme UNI 2622 (Norme ritirate e non ancora sostituite.). Lo spessore sarà di 1,2 o 1,0 cm a seconda che le pianelle siano trafilate o pressate. Le pianelle trafilate dovranno potersi separare facilmente, senza rompersi, battendole sulle teste col filo di martellina. I requisiti di resistenza all'urto, alla flessione, all'usura, alle basse temperature ed i rispettivi metodi di prova, saranno conformi alle vigenti norme di legge per l'accettazione dei materiali di pavimentazione.

ART. 82. 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. 83. 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 EU - 27 Designazione convenzionale degli acciai
- UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.
- ISO 1083 Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

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

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. 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.

Per gli impieghi strutturali, la lamiera di base sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della UNI EN 10147.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco fuso; questo sarà di prima fusione, almeno di titolo ZN A 99 UNI 2013.

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 e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744), 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, epossimelamminiche 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 Sendzimir e rivestita con foglie di cloruro di polivinile plastificato UNI 557565 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 alla norma UNI 6900-71 - Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione ed al calore.

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. TUBI DI ACCIAIO

Per le condizioni tecniche generali di fornitura vale la norma UNI EU 21. I tubi saranno costituiti da acciaio non legato e dovranno corrispondere alla normativa generale di unificazione di seguito riportata:

UNI 663-68 *Tubi senza saldatura di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici - Qualità, prescrizione e prove (Sostituita in parte da UNI 7287).*

UNI 7091 *Tubi saldati di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici (Sostituita in parte da UNI 7288).*

UNI 7287 *Tubi con estremità lisce, senza saldatura, di acciaio non legato, senza prescrizioni di qualità.*

UNI 7288 *Tubi con estremità lisce, saldati, di acciaio non legato, senza prescrizioni di qualità.*

I tubi dovranno risultare ragionevolmente dritti a vista e presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte; saranno privi di difetti superficiali (interni ed esterni) che possano pregiudicare l'impiego: é ammessa la loro eliminazione purché lo spessore non scenda sotto il minimo prescritto. Tubi e relativi pezzi speciali dovranno inoltre avere la superficie interna ed esterna protetta con rivestimenti appropriati e specificati in Elenco. In ogni caso, qualunque sia il tipo di rivestimento, questo dovrà risultare omogeneo, continuo, ben aderente ed impermeabile.

ART. 86. 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

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. 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 3271 ed UNI 5539.

c) Zinco

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI 2014. Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

d) Rame e sue leghe

Rame

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla norma UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

e) 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 dall'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. 87. 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 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assorbimenti alla UNI 3517; per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.

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

Dovranno rispettare le prescrizioni della norma UNI 4373. 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 a 6472.

Per i requisiti di incollaggio si farà riferimento alla UNI 6478.

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. 88. 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.

Dovranno rispondere inoltre alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5832	<i>Vetro piano - Termini e definizioni</i>
UNI 6123	<i>Vetri piani - Vetri greggi</i>
UNI 6486	<i>Vetri piani - Vetri lucidi tirati</i>
UNI 6487	<i>Vetro piano - Vetro trasparente float</i>
UNI 7142	<i>Vetri piani - Vetri temprati per edilizia ed arredamento</i>
UNI 7171	<i>Vetri piani - Vetri uniti al perimetro</i>
UNI 7172	<i>Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento</i>
UNI 7306	<i>Vetri profilati ad U</i>

UNI 9186 *Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento con prestazioni antivandalismo ed anticrimine*

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 é 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 di cui al punto 8 della UNI 7171. I pannelli dovranno inoltre essere garantiti dalla Ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di collocazione.

ART. 89. 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, sporatura, 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 resistenti

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. 90. 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. 91. 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 ÷ 1,50 kg/dm³, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4 ÷ 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÷3,40, finezza di macinazione 20÷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% PbO₂ 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÷2,40, finezza di macinazione 30÷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÷1,48, finezza di macinazione 30÷40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore.
La pittura sarà preparata con il 46÷52% di pigmento, il 22÷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÷6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm.

Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al cloroaucciù, 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 % kg/dm³, 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. 92. 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 $0 \div 15 \text{ mm}$. 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/cm^2 (riferita alla sezione netta dell'elemento); per gli elementi portanti invece non dovrà risultare inferiore a 40 kgf/cm^2 .

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 $80 \text{ }^\circ\text{C}$ 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. 93. 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. 94. 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 autoestinguento; 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, sibratura 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 ÷ 60 kg/m³, conducibilità termica a 20°C di 0,03 ÷ 0,04 Kcal/mh°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 ÷ 3 mm), medio fine (3 ÷ 8 mm), media (8 ÷ 15 mm), grossa (15 ÷ 20 mm). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 Kcal/mh°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. 95. ADESIVI - SIGILLANTI - IDROFUGHI - IDROREPELLENTI - 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 silconiche 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.

c) Prodotti di cloruro di polivinile (pvc)

Tubi e raccordi di PVC rigido

Saranno fabbricati con mescolanze a base di cloruro di polivinile, esenti da plastificanti ed opportunamente stabilizzate Saranno inoltre conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- UNI 7441 *Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.*
- UNI 7443 *Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e requisiti.*
- UNI 7445 *Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili, Tipi, dimensioni e caratteristiche.*
- UNI 7447 *Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.*
- UNI 7448 *Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.*

Tubi di PVC per condotte di fluidi in pressione:

Dovranno corrispondere, per le categorie ed i tipi prescritti, alle caratteristiche di resistenza ed alle condizioni di cui alla classifica riportata al punto 4. della UNI 7441

La designazione dei tubi dovrà comprendere la denominazione, l'indicazione della categoria e del tipo, il diametro esterno D, l'indicazione della pressione nominale, il riferimento alla norma UNI 7441.

Tubi di PVC per condotte di scarico di fluidi

Dovranno essere, in rapporto alle prescrizioni, del tipo 301 (temperatura massima permanente dei fluidi convogliati: 50°C) o del tipo 302 (temperatura massima permanente dei fluidi convogliati 70°C).

I diametri esterni (32-40-50-75-110-125-160-200 mm), gli spessori (con minimo di 1,8 mm per il tipo 301 e di 3,2 mm per il tipo 302) e le relative tolleranze dovranno essere conformi al prospetto 11 di cui al punto 5. della UNI 7443. I bicchieri potranno essere sia del tipo da incollare, sia con anello di elastomero; dimensioni e spessori dovranno corrispondere alle prescrizioni della UNI citata.

Tubi di PVC per condotte di scarico interrate

Potranno essere del tipo 303/1 o 303/2 UNI 7447 e saranno adibiti alla condotta di fluidi la cui temperatura massima non risulti superiore a 40°.

I tubi, se non idoneamente protetti, ammetteranno un ricoprimento massimo sulla generatrice rispettivamente di 6,00 m e di 4,00 m (con traffico stradale pesante di 18 t/asse max. o leggero di 12 t/asse max.), mentre il ricoprimento minimo sarà di 1,00 m con traffico leggero e di 1,50 m con traffico pesante. I diametri esterni (110 - 125 - 160 - 200 - 315 800), gli spessori e le relative tolleranze saranno conformi, per i rispettivi tipi (bicchiere cilindrico ad incollaggio, conico o con anello elastomerico) ai prospetti riportati nella UNI 7447.

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

a) Tubi e raccordi di policloruro di vinile

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

- UNI 7441-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7443-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7445-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7447-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7448-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare n. 125 del 18 Luglio 1967 del Ministro della Sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile".

Come precisato dalle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

- Tipo 311 -- Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60°C.
- Tipo 312 -- Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione per temperature fino a 60°C.
- Tipo 313 -- Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione.

Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie: PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 Kgf/cm² PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 Kgf/cm².

- Tipo 301 -- Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50°C.
- Tipo 302 -- Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70°C.
- Tipo 303 -- Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40°C.

In qualunque momento la Direzione Lavori potrà prelevare campioni di tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

b) Tubi in polietilene

I tubi in polietilene potranno essere del tipo a bassa densità (PE b.d.) o del tipo ad alta densità (PE a.d.); in entrambi i casi i prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2 (da a) 3 per cento della massa.

I tubi in polietilene a bassa densità (PE b.d.) oltre ad essere conformi alle norme UNI 6462-69 e 6463-69 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- massa volumica 0,92 (da a) 0,93 Kg/dm³
- resistenza alla trazione 100 Kgf/cm² min.

- allungamento a rottura 300% min.
- temperatura di rammollimento da -50°C a + 60°C

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in polietilene ad alta densità (PE a.d.) dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

UNI 7611 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7612 - Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7613 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7615 - Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

Dovranno, altresì, avere le seguenti caratteristiche:

- massa volumica 0,94 (da a) 0,96 Kg/dm³
- resistenza alla trazione 150 Kg/cm² min.
- allungamento a rottura 500% min.
- temperatura di rammollimento 124°C min.

I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 - 4 - 6 - 10).

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:

b) Piatto doccia.

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

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 at mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0,5 at 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 presenti norme di cui si riporta un elenco indicativo e non esaustivo:

- D.P.R. 547/55* *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*
 - D.P.R. 164/56* *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni*
 - D.P.R. 302/56* *Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali*
 - D.P.R. 303/56* *Norme generali per l'igiene del lavoro*
 - D.lgs. 277/91* *Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE, 86/188/CEE e 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.*
 - D.lgs. 626/94* *Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/279/CEE e 90/679/CEE*
 - D.lgs. 493/96* *Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro*
 - D.P.R. 495/96* *Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine*
 - D.L. 475/92* *Attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale*
 - D.Lgs. 359/99* *Verifiche e controlli sulle attrezzature di lavoro - Modalità di conservazione delle relative documentazioni". D.L. 235/2003 Cadute dall'alto requisiti di sicurezza;*
 - D.Lgs.187/2005* *Prescrizioni minime di sicurezza sull'esposizione dei lavoratori e vibrazioni meccaniche;*
 - Legge 46/90* *Norme per la sicurezza degli impianti (e relativo regolamento di applicazione)*
 - art. 2087 c.c.* *relativo alla tutele delle condizioni di lavoro*
- Circolare 11 luglio 2000 n° 46 - Ministero del lavoro e della previdenza sociale - "Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi di cui all'art. 30 del DPR 7 gennaio 1956 n° 164".*

Circolare n. 20 del 23 maggio 2003 del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali - Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi

Normativa tecnica di riferimento Uni, Iso, Din, Ispesl, Cei, ecc.

Prescrizioni del locale comando dei Vigili del fuoco

Prescrizioni dell'ASL

Prescrizioni dell'Ispettorato del lavoro

Il rispetto delle norme sopra indicate 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.

ART. 104. 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 provvisorie, 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 disfacimenti, 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, lamiere, 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.

Rimarrà comunque a carico dell'Appaltatore l'onere della demolizione delle pavimentazioni del piano terreno e delle fondazioni di qualsiasi genere.

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. 105. 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:

- malta di calce spenta e pozzolana, formata da un volume di calce e tre volumi di pozzolana vagliata;
- malta di calce spenta in pasta e sabbia, formata da un volume di calce e tre volumi di sabbia;
- malta di calce idrata e pozzolana, formata da 2,5/3 quintali di calce per m³ di pozzolana vagliata;
- malta di calce idrata e sabbia, formata da 300 kg. di calce per m³ di sabbia vagliata e lavata;
- malta bastarda formata da m³ 0,90 di calce in pasta e di sabbia del n. B2 e 100 kg. di gesso da presa;
- 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 né 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, ocre 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, confezionati 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 rinzafo 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 rabbocchature, 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, zoccolature, 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 un 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. 106. 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:

$$0,2 F'_{mk} [1-(h/40_s)^3]$$

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 connessioni 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 refluito 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 ammassate 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 autoproforanti 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 massimo 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 rinzaffo delle facce viste dei muri, anche se a queste dovranno successivamente addossarsi materie per la formazione di rintocchi; 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 é 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. 107. 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 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 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 pallet 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 dritta.

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 alle 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.

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 metro cubo 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 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.

Sistemate 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 connessioni.

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 alle 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 quintali 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 regolo, 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 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.

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) classe 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.

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 autoestinguente
- b) supporti con guarnizione in materiale conduttivo.

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 antisdrucciolo 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.

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. 108. 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 ($\varphi < 3$ 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 fatto 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 é fresca, se ne elimineranno i residui con stracci e trucioli di legno.

Per i rivestimenti esterni, effettuare le operazioni di rinzaffo 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 connesure 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 connesure, 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

Nei locali con pavimentazione in gomma a raccordo tra pavimento e pareti sarà posata una sguscia in gomma 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 è 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. 109. 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) Controsoffitto in lana di roccia vulcanica - classe 0

Controsoffitto realizzato con pannelli in lana di roccia vulcanica, rivestiti sulla faccia a vista con un velo di colore uniforme.

Le dimensioni dei pannelli dovranno essere scelti dalla D.L. sulla gamma di cm 60x60, 60x120 o 120x120.

Gli spessori potranno variare da mm 20 a mm 25 o 40, il peso non dovrà essere inferiore a kg 2,5 per m² circa.

È prescritta una vasta varietà di colori sulla quale avverrà la scelta da parte della D.L.

La struttura portante principale e secondaria in vista dovrà essere costituita da profili in acciaio zincato preverniciato di altezza adeguata alla dimensione e spessore della lastra scelta.

L'intera struttura portante dovrà essere agganciata al solaio esistente a mezzo di pendini e nastro asolato, di cm 2 di larghezza, in acciaio zincato.

Perimetralmente il controsoffitto dovrà essere riquadrato con una cornice ad L in acciaio zincato preverniciato.

I pannelli dovranno avere una resistenza al fuoco almeno REI 120 e certificazione di reazione al fuoco classe 0 secondo la norma UNI ISO 1182, omologati in conformità al D.M. 26/6/84;

I pannelli dovranno altresì avere proprietà batteriologiche e non possedere nessun elemento suscettibile a favorire sviluppo microbico.

e) Controsoffitto in fibra minerale per sale sterili

Controsoffitto realizzato con pannelli in fibra minerale esenti da amianto ed idonei per ambienti con presenza costante di umidità, rivestiti da una lamina in alluminio politenato verniciato bianco nella faccia in vista.

I pannelli dovranno risultare fonoisolanti, fonoassorbenti, lavabili e spazzolabili.

Gli stessi dovranno essere siliconati in corrispondenza delle cornici e dell'orditura al fine di renderli a tenuta d'aria.

Dovranno essere certificati con reazione al fuoco classe 1.

La struttura dovrà essere in acciaio galvanizzato, con i profili in vista o non, con ancoraggi al soffitto costituiti da pendini a doppia barra di acciaio \varnothing 4 con molla di regolazione in acciaio armonico e clips.

Le dimensioni dovranno essere di cm 60x60 circa, con uno spessore non inferiore a mm 1,5.

f) Controsoffitto in lastre di gesso

Controsoffitto in lastre di gesso realizzati con impasto gessoso armato con tondini di acciaio zincato e rinforzato con fibra vegetale.

Le lastre andranno agganciate alle sovrastanti strutture mediante tiranti e filo di ferro zincato, dello spessore di 1,4 mm, e accostate e bloccate sul retro con fibra vegetale e gesso, poi stuccate nei giunti.

g) Controsoffitto in pannelli di gesso alleggerito

Controsoffitto interno ispezionabile, ribassato a qualunque quota, con superficie piana orizzontale, realizzato con pannelli di gesso alleggerito con perlite, di dimensioni di mm 600x600, su orditura metallica seminasosta.

L'orditura metallica sarà realizzata con:

- profilo perimetrali a "L" ancorati, con idonei fissaggi con interasse cm 50, alla muratura;
- profili portanti a "T", posti ad interasse di cm 60 e sospesi al solaio con interasse variabile, con idonei fissaggi, tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili e pendini:

I pannelli di gesso alleggerito, con bordo ribassato spessore mm 2, dovranno essere appoggiati sulle ali dei profili "L" e a "T".

Dato in opera dovrà comprendere:

- l'avvicinamento al luogo di posa dei materiali, il taglio a misura e gli sfridi;
- la formazione di raccordi piani o inclinati tra le diverse quote di controsoffitto, di angoli e riseghe in corrispondenza di qualunque elemento che attraversi il controsoffitto;
- la predisposizione di fori per il passaggio di impianti, per l'inserimento di qualunque tipo di apparecchi illuminanti, rilevatori di fumi, ecc. ;
- la pulizia finale del cantiere ed il trasporto dei rifiuti a discarica.

Caratteristiche tecnico prestazionali

Orditure metalliche

Profilo ad "L" - Sezione mm 24x24 Lunghezza: ml 3,00
Profilo a "T" - sezione mm 24x38 Lunghezza: ml 3,60 -1,20 -0,60
Tipo di acciaio: lamiera d'acciaio zincata
Spessore: mm 0,4 - 0,5
Colore: bianco (ali dei profili in vista)

Pannelli di gesso:

Prodotti da un impasto di gesso alleggerito con perlite, presentano la superficie a vista con finitura liscia, forata, fessurata o variamente decorata ed il bordo adatto al tipo di struttura metallica prevista.

Dimensioni: - mm 600x600

Peso: spessore pannello mm 22 kg/m² 11,5-13

Reazione al fuoco: Classe 0 (zero)

Isolamento acustico: con pannello fonoassorbente nelle versioni a foro passante e con applicata sul retro lana di roccia protetta da foglio di alluminio

Ispezionabilità: totale (possibilità di rimuovere anche il singolo pannello).

h) Controsoffitto REI 120

Controsoffitto in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici, esenti da amianto, fibre inorganiche, gesso ed altre matrici minerali idrate.

I pannelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- densità nominale a secco Kg/m³ 875;
- resistenza al fuoco certificata REI 120, costituita da lastre omologate dal Ministero dell'Interno in Classe 0 di reazione al fuoco;
- resistenza a flessione N/mm² 8,5;
- resistenza a compressione N/mm² 8,0;
- dilatazione igrometrica 0,05%;

I pannelli dovranno avere uno spessore minimo di mm 6 e dimensioni minime mm 600x600, bordi dritti, preverniciati sulla faccia a vista con pittura lavabile in tinta a scelta della D.L.

Struttura composta da orditura in vista in profilati in acciaio zincato preverniciato, a "T" a scatto, di dimensioni mm 24x38 circa, sospesa con pendinature in filo di acciaio diametro mm 1,8 circa alle strutture soprastanti da proteggere e completata da un profilo perimetrale ad "L" mm 30x30circa in acciaio preverniciato.

Sopra le lastre dovrà essere steso un pannello in lana di roccia densità non inferiore a kg/m³ 50 per uno spessore di mm 50 circa.

i) Controsoffitto amagnetico

Controsoffitto costituito da lastre in materiale amagnetico di fibra minerale.

La struttura portante principale e secondaria in vista dovrà essere costituita da profili in acciaio zincato preverniciato di altezza minima di cm 3,9 circa e flangia di cm 2 circa con peso di kg 2/m² circa.

L'intera struttura portante dovrà essere agganciata al solaio esistente a mezzo di pendini e nastro asolato, di cm 2 circa di larghezza, in acciaio zincato.

Perimetralmente il controsoffitto dovrà essere riquadrato con una cornice ad L in acciaio zincato preverniciato.

j) Controsoffitto Anti-X

Controsoffitto con pannelli anti X per la protezioni da radiazioni ionizzanti, conformi alle norme di legge, 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, rivestiti con lastra di laminato plastico da 0,9 mm, di colore e finitura, melamminico o PVC, a scelta della Direzione dei lavori.

La struttura di sostegno dovrà essere realizzata in legno o profilati di ferro murati alle pareti perimetrali e dovrà essere garantita la sovrapposizione delle lastre di piombo al fine di garantire l'isolamento ai raggi X.

k) Controsoffitto in doghe metalliche autoportanti

Controsoffiti metallici realizzati con doghe profilate autoportanti della larghezza standard di cm 20 in lamierino di acciaio zincato preverniciato, con superficie non forata.

Le doghe saranno provviste di bordi longitudinali opportunamente sagomati per la formazione di un giunto a scuretto di cm 1 e saranno installate per semplice appoggio ad un profilo perimetrale con sezione ad "L" di mm 20x20.

La luce massima consigliata è di cm 300 e l'altezza della costolatura è di mm 35.

Nel caso di installazione in grandi ambienti la controsoffittatura deve essere interrotta da un apposito profilato ad omega che ha la funzione di appoggio delle doghe (estruso in alluminio 10/10 mm 56x41).

Le controsoffittature dovranno essere smontabili per permettere l'accessibilità ad ogni punto dell'intercapedine e dovranno consentire il libero posizionamento delle apparecchiature illuminanti da incasso.

Reazione al fuoco: classe "0" zero.

l) 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.

m) Norme di misurazione

I controsoffiti 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 controsoffiti 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. 110. 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 venirne 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 piattate, 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 benestare 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 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.

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, chivarde, 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. 111. 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 ossidabile 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 (grigia 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. 112. 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 del 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 180

I giunti di tenuta resistente al fuoco REI 180, per pareti e soffitti, per una larghezza massima di mm 30, saranno formati mediante posa in opera di:

- "fondo giunto" costituito da un cordone in polietilene espanso a cellule chiuse di diametro pari a mm 40;

- sigillante elastomero siliconico neutro resistente alla propagazione del fuoco, dei fumi, dei gas tossici e dell'acqua avente le sottoelencate caratteristiche tecniche:
 - spessore mm 20;
 - densità 1,45;
 - tempo di lisciatura 30 minuti circa;
 - allungamento a rottura superiore a 380%.

Prima della posa in opera si dovrà verificare che il supporto sia asciutto, pulito e sgrassato, e procedere alla spazzolatura metallica dei supporti in calcestruzzo.

Il sigillante dovrà essere applicato con idonea pistola e lisciato con un pennello imbevuto nell'acqua saponata.

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. 113. 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 lisciate, 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, dalle 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, zoccolature, 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.

1) 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'ideale 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 superfici.

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'ideale preparazione della superficie.

Verniciatura idrorepellente

Sulle superfici 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 poliammidiche in solvente e successivo rivestimento protettivo ed impermeabilizzante a base di elastomeri poliuretani.

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 riducibili, 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 lamiere 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 lamiere 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. 114. 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 magazzino 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 rifinimento 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. 115. INFISSI E PANNELLATURE

a) Infissi in legno

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'Appaltatore dovrà servirsi di una ditta specializzata e ben accetta alla Direzione Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione Lavori.

Il legame dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e degli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguiti con le migliori regole d'arte; i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente di mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un giuoco per consentire i movimenti del legno e della specchiatura.

Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite dall'apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, in modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sarà possibile mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà ben essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate tutte le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

b) 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.

c) 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 preverniciato, 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.

d) 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, maniglieria, 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.

e) 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 sopra luce.

f) 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.

g) 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 maniglieria

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.

h) 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.

i) 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

j) 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.

k) 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. 116. 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 sopra luci.

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 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 ad un battente

La porta antincendio REI 90, ad un battente, 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;
- 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 120, ad un battente

La porta antincendio REI 120, ad un battente, 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;
- 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 a due battenti

La porta antincendio REI 60 a due battenti, con o senza sopraluce 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.

Porta antincendio REI 120 a due battenti

La porta antincendio REI 120 a due battenti con o senza sopraluce 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 antipánico;
- 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.

Porta antincendio REI 120 a due ante scorrevoli

La porta antincendio REI 120, a due ante scorrevoli, con o senza sopraluce cieco, deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723 ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

- anta di spessore non inferiore a mm 73, composta anche da più moduli, uniti tra loro tramite accoppiamento maschio/femmina senza ponte termico ad incastro ed avvitati, con telaio perimetrale in profilo di acciaio con rinforzo interno elettrosaldato. Pannelli di tamponamento costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciata o zincata, spessore mm 15/10, pressopiegata e scatolata. Corredata da piastre filettate di sospensioni regolabile in larghezza sul lato superiore di ogni modulo e con predisposto lo scorrimento rullo guida lato inferiore;
- labirinti perimetrali isolati per la tenuta al fumo ad alte temperature in profilo di acciaio sagomato sulle superfici contrapposte pannello - muratura con guarnizione termoespandente;
- isolamento costituito da un materassino rigido in lana minerale resinata idrofuga, neutra ed ad altissima densità od altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più foglio intermedio di alluminio;
- guida scorrimento carrelli di sospensione in acciaio zincato pressopiegato in moduli, corredata per ogni modulo di minimo tre staffe a C, con piastra filettata di sospensione guida;
- mensola di sospensione guida per ogni staffa con fissaggio al muro con tiranti o tasselli metallici;
- regolazione mensola e guida di sospensione tramite viti;
- tamponi di arresto anta mobile, con predisposizione per eventuale ammortizzatore idraulico di fine corsa;
- carrelli di scorrimento composti da due ruote con cuscinetti a sfera, uniti da una piastra metallica, con due fori per inserimento viti sospensione ante mobili ai carrelli di scorrimento;
- due contrappesi in dischi di ghisa regolabili sospesi sulla parte alta ed un peso mobile collegato tramite cavo in acciaio all'anta mobile per l'autochiusura corredata di idonei morsetti;

- sgancio dei pesi azionato da piastrina termofusibile a 70° per la chiusura automatica in caso di incendio;
- carter per guide di scorrimento e di battuta ed alloggiamento contrappeso;
- maniglie incorporate per la chiusura manuale, ambo i lati;
- pistone di fine corsa o regolatore di velocità.

Verniciatura, eventuale, 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 vetrata tagliafuoco REI 120, due ante,

La porta vetrata tagliafuoco REI 120, due ante, con certificazione di resistenza al fuoco conforme alla norma di collaudo UNI 9723, o UNI EN 1634.1-2001, deve avere le seguenti caratteristiche tecniche costruttive:

- ante battenti, elementi fissi laterali e sopraluci, telai fissi, fermavetri e profili di finitura costruiti interamente con profili in acciaio sagomato tipo VISION certificati per la resistenza al calore con inserite resine termoisolanti a base di calcio silicato e fibre minerali, di sez. mm 50 x 95 mm e 70 x 95 mm con zoccolo antinfortunistico altezza mm 200 per le ante apribili e 210 mm per le parti fisse in modo da ottenere l'allineamento inferiore dei vetri; i profilati devono essere assemblati mediante saldatura e successiva molatura e lisciatura e trattati in superficie con verniciatura per interni a polveri tinte RAL e successiva cottura in forno;
- doppia guarnizione di battuta in EPDM per la tenuta dei fumi freddi;
- guarnizione termoespandente tipo Intumex, applicata sul perimetro delle ante apribili, nelle parti interne delle specchiature e sul perimetro del telaio esterno;
- serratura in acciaio con cilindro profilato, maniglie in Nylon con anima in acciaio;
- controserratura ad aste incassate con blocco automatico in fase di chiusura e la regolazione della sequenza di chiusura ante;
- cerniere in acciaio registrabili con rotazione su sfere di alta porta, con fissaggi non in vista del blocco cerniera;
- vetri tagliafuoco completamente trasparenti spessore mm 52, formati da lastre di cristallo temperato con resistenza meccanica maggiore di 120 N/mm² intercalate da gel a base di silicati trasparenti termoespandenti resistenti ai raggi UV, fissati in posizione centrale rispetto allo spessore del profilo, doppio fermavetro esterno ed interno, sigillatura di bloccaggio esterna ed interna.

Il serramento deve essere predisposto, se non diversamente previsto, anche per il futuro montaggio di maniglioni antipanico e/o di chiudiporta aerei, di forza adeguata alla dimensione delle ante, con braccio a V.

La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

Finestratura

Le porte tagliafuoco dove previsto possono essere dotate di sopraluce vetrato o da oblò inseriti nell'anta.

L'intelaiatura del sopraluce deve essere incernierata alla struttura del telaio della porta o essere ad esso fissata con giunti bullonati ove si rendesse necessario il loro assemblamento in cantiere.

Le finestrature da inserire sulle ante di porte antincendio saranno costituite, secondo quanto prescritto, da oblò rettangolari di dimensioni mm 300 x 400 o circolari di diametro Ø 400 costituito da una cornice di acciaio sagomata e fissata al pannello dell'anta costituita da vetro tagliafuoco di tipo idoneo alla classe di resistenza al fuoco richiesta, trasparente, multistrato, fermavetro e corredata di ogni accessorio necessario per ottenere il serramento certificato secondo la norma UNI CN VVF CCI 9723.

Il vetro da utilizzare deve essere tipo Isofireglass Rei 60 o 90 o 120 o equivalente.

Evacuatore di fumo e calore

L'evacuatore di fumo e calore deve essere costruito secondo norme UNI 9494 e del tipo con dispositivo di apertura individuale. Esso deve essere composta da:

- Basamento componibile verticale in lamiera stampata zincata spessore 15/10, altezza cm 20, coibentato con

materassino ad alta densità di spessore cm 4, rifinito con vernice termoindurente di colore a scelta della Direzione dei lavori od occorrendo all'esterno con membrana bituminosa.

- Cupola a forma circolare con volta emisferica a parete doppia in polimetilmetacrilato - classe 1 - di colore opale o trasparente a discrezione della Direzione dei lavori, che consente in ogni caso l'illuminazione diurna in tutti quei locali chiusi in cui anche l'evacuazione dei fumi è importante per il controllo degli effetti del fuoco.

La cupola deve garantire le sottoelencate prestazioni:

1. resistenza alla flessione non inferiore a 1300 Kg/cm²;
2. resistenza all'urto non inferiore a 20 Kg/cm²
3. conducibilità termica 0,16 Kcal./mg h °C

- Dispositivo di apertura smoke-out, apri-chiudi, conforme alla normativa UNI 9494, costituito da telaio e controtelaio in estruso tubolare sagomato, a sezione rettangolare di alluminio non anodizzato, privo di saldature, dotato di maniglia di apertura esterna per ispezione ed eventuale manutenzione, di valvola termica di comando tarata a 68°C e di pistone centrale per ribaltamento con angolo di 165°circa, comandato da bombola di CO₂ con ulteriore pistone con funzione di freno per il ribaltamento.

Il pistone centrale deve essere dotato di un sistema meccanico di blocco che impedisca la richiusura del lucernario per effetto del vento ed il telaio deve essere completo di scrocci di tenuta per il fissaggio contro possibili aperture accidentali.

Il dispositivo di apertura funzionante senza nessun collegamento elettrico o di aria compressa deve essere fornito predisposto per l'azionamento a distanza.

Griglia di aerazione

Le porte tagliafuoco, dove previsto, dovranno essere dotate di griglia di a reazione costituita da una cornice di acciaio sagomata e fissata al pannello dell'anta, avente una serie di alette orizzontali in materiale autoespandente che reagendo al calore, in caso di incendio, dovrà indurirsi chiudendo il passaggio dell'aria, del fumo e del calore stesso.

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 conseguenzialmente 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 elenchi dei prezzi unitari. Finestrature ed accessori saranno valutati a numero.

ART. 117. 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 massimo 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/m²C" 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.

Gli spessori adottati devono essere determinati calcolati sulla base della seguente normativa di unificazione:

UNI 7143 Vetri piani Spessore di vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve.

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. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

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 duraturo 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 vetrazioni.

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 "mastiche 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 ammortate. 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.

ART. 118. IMPIANTO IDROSANITARIO

L'impianto idrosanitario dovrà essere realizzato nel rispetto delle prescrizioni 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.

Le tubazioni dell'impianto idrico sanitario, nei tipi prescritti, dovranno avere i requisiti, saranno poste in opera con le modalità descritte nei precedenti articoli del presente Capitolato Speciale e, dovranno, altresì, essere collocate, di regola, non in vista e qualora non fosse possibile l'incasso delle murature, dovranno essere realizzati appositi cavedi a cura e spese dell'Appaltatore.

Prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione dei pavimenti, intonaci e rivestimenti dovrà essere effettuata la prova idraulica dell'impianto con pressione non inferiore a 1,5 - 2 volte quella dell'esercizio mantenuta costante per almeno 24 ore continue; durante la prova idraulica dovranno ispezionarsi accuratamente le tubazioni ed i giunti e qualora si verificassero perdite od altri inconvenienti si dovrà procedere alle necessarie riparazioni e ripetere nuovamente la prova interrotta.

La prova idraulica sarà eseguita a cura e spese dell'Appaltatore, e la Direzione ne redigerà un regolare verbale in contraddittorio con l'Appaltatore stesso; se la prova avrà dato esito positivo, nel verbale si dichiarerà accettato il tratto di tubazione provato e dopo i trattamenti protettivi e di identificazione potrà procedersi al rinterro dei cavi e/o alla chiusura delle tracce e/o dei cavedi.

I prezzi di elenco comprendono tutto quanto necessario (fornitura, opera, prestazione, ecc.) per dare l'impianto completo e funzionante a perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore, così come previsto nel presente Capitolato Speciale, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto stesso ed è, quindi, obbligato ad intervenire, se necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni, o reintegri conseguenti anche a danni od asportazioni da chiunque e per qualunque ragione causati.

La collocazione degli apparecchi sanitari, delle rubinetterie e degli accessori vari dovrà essere effettuata in modo da assicurare la montabilità ed accessibilità anche in funzione di successive ed eventuali operazioni di sostituzione e/o manutenzione; la collocazione degli apparecchi a pavimento quali vasi e bidè dovrà essere effettuata per mezzo di viti in ottone cromato o in acciaio inossidabile su tasselli con tassativa esclusione di fissaggi con qualsiasi genere di malta.

Gli apparecchi igienico-sanitari e le rubinetterie dovranno avere rispettivamente i requisiti di cui ai precedenti articoli del presente capitolato.

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere muniti di apposito sifone dello stesso diametro della piletta con la quale sarà collegato; il diametro della piletta e dei sifoni saranno tali da garantire uno svuotamento rapido dei relativi apparecchi.

L'Appaltatore è tenuto, altresì, a presentare, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto, n. 2 copie dei disegni dell'impianto eseguito con l'indicazione quotata di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza l'intero impianto.

PARTE TERZA

IMPIANTI

CAPITOLO VI

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

ART. 119. PREMESSA

a) Osservanza di leggi, decreti e regolamenti

La Ditta dovrà realizzare gli impianti in conformità alle normative vigenti in materia e precisamente:

- Norme C.E.I. vigenti
- Norme C.E.I. EN vigenti
- Norme C.E.I. UNEL vigenti
- Norme CENELEC vigenti
- Norme UNI vigenti
- DPR e Leggi vigenti in materia
- Norme C.E.I. 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 90 gg. dalla consegna dei lavori e non meno di 30 gg. prima dell'esecuzione dell'impianto il progetto esecutivo di cantiere dello stesso, in doppia copia cartacea e copia su supporto informatico, 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)² con la indicazione del tipo e della sezione dei conduttori da adoperare e delle cadute di tensione per i vari tratti;

² 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.

- disegni particolareggiati, in scala appropriata, con l'indicazione di tutti i componenti e di ogni possibile particolare dell'impianto da eseguire.
- 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.

Oltre agli elaborati grafici sopra riportati dovrà essere fornita una serie di planimetrie riguardanti i vari piani con indicate la destinazione d'uso degli ambienti ad uso medico, detta serie di planimetrie sarà sottoposta al Direttore Sanitario per verifica e attestazione.

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, dxf o dxg, in controlucido 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 i 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 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 dalla Norma CEI 64-14 e dalla norma CEI 64-8 (IV ed., 1998), parte VI.

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 conseguente compilazione del "modello B".

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 della 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. 120. 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. Essi saranno rispondenti alle prescrizioni di legge e conformi alle norme C.E.I. 17.13 III edizione e successive varianti ed ampliamenti - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)"

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, e dovranno essere conformi alle norme C.E.I. (norme 64-8/87- V1/88- V2/89) per quanto riguarda la protezione del neutro.

Per quanto possibile sia gli interruttori che gli altri apparecchi dovranno essere di tipo modulare in scatola isolante (conformi alle norme C.E.I. 23-3/7B - V1/84 - V2/87); la larghezza del modulo dovrà comunque essere di 17,5 mm.

Sugli schemi è pure riportato il potere di interruzione (Icn) 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 C.E.I. 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 FM90Z1 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 sopralzo della stessa fattura per mascheramento delle canaline portacavi di alimentazione. Il sopralzo 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. 121. INTERRUTTORI

Premessa

Le caratteristiche degli interruttori sono riportate nelle voci di elenco relative ai quadri elettrici di seguito riportati e negli elaborati grafici. Negli stessi elaborati sono indicati i tipi e le sigle che individuano Interruttori prodotti dalla Schneider, ciò perché i calcoli elettrici sono stati effettuati in base alle curve caratteristiche di detti prodotti.

L'Impresa può installare apparecchiature di qualsiasi altra Marca ritenesse conveniente, con il solo obbligo di sottoporre alla Direzione dei Lavori per l'approvazione³ i calcoli di selettività e le campionature.

a) Interruttore di manovra-sezionatore di tipo aperto tensione nominale non superiore A 1000 V - I_n massima 2500 A

Saranno costruttivamente conformi alle norme internazionali IEC 947, alle norme Europee EN 60947 ed alle corrispondenti norme italiane CEI EN 60947 e IEC 1000. Il sistema di qualità della casa costruttrice dovrà essere certificata secondo le norme internazionali ISO 9001 e le corrispondenti norme italiane UNI EN ISO 90001.

Sarà costituito essenzialmente da una struttura metallica rigida di sostegno entro la quale saranno applicati il complesso dei poli, il dispositivo di comando, le protezioni e gli accessori d'uso. Ogni singolo polo sarà composto da un contatto principale fisso superiore in intimo collegamento con i codoli esterni e col contatto d'arco principale mobile inferiore per la chiusura o l'apertura di detto tramite un meccanismo di chiusura dopo aver effettuato il caricamento delle molle a mezzo apposita leva (comando ad energia accumulata a mezzo molle).

Gli interruttori di manovra-sezionatori saranno in grado di effettuare e garantire:

- la manovra delle correnti in condizioni normali del circuito: chiusura, portata ed interruzione;
- il sezionamento del circuito: in posizione di aperto tutti i poli si devono trovare in posizione di aperto (manovra positiva) e le distanze di isolamento devono essere tali da non favorire l'innesco dell'arco (norma IEC 947);

Le dimensioni di ingombro dovranno essere contenute in modo da potersi utilizzare nelle ACF (apparecchiature costruite in fabbrica IEC 439/CEI 17.13/80).

- | | |
|--|--------------|
| - numero poli | 3-4 |
| - tensione nominale | 690 V |
| - tensione nominale di tenuta ad impulso | ≥ 12 KV |

³ Le apparecchiature dovranno in ogni caso avere le caratteristiche stabilite dalle leggi, dai regolamenti vigenti in materia, e dalle prescrizioni degli artt. 20, 21 e 22 del Capitolato Generale approvato con D.P.R. 16 luglio 1962, n. 1063.

- tensione nominale di isolamento	1.000 V		
- frequenza nominale	50 Hz		
- temperatura ambiente di riferimento	40 °C		
- corrente nominale massima	2.500 A		
- corrente di breve durata ammissibile Icw			
per 1 secondo per interruttori sino a 2.000 A:		minimo	55 kA
per 3 secondo per interruttori sino a 2.000 A:		minimo	40 kA
per 1 secondo per interruttori sino a 2.500 A:		minimo	65 kA
per 3 secondo per interruttori sino a 2.500 A:		minimo	65 kA
potere di chiusura nominale (cresta) per interruttori sino a 2.000 A:		minimo	120 kA
potere di chiusura nominale (cresta) per interruttori sino a 2.500 A:		minimo	140 kA

L'interruttore dovrà essere in esecuzione estraibile completo di parte fissa con struttura portante in acciaio, pinze di terra, otturatori di sicurezza, base portante supporto terminali, terminali, contatti di segnalazione (inserito – sezionato), contatti striscianti.

Dovrà essere dotato dei seguenti accessori:

- spina e cavo per segnalazione a distanza;
- contatti ausiliari per segnalazione apertura e chiusura;
- contatti ausiliari per segnalazione interruttore inserito-sezionato e molle cariche;
- sganciatori di apertura e chiusura;
- interblocco con interruttore generale energia privilegiata e blocco a chiave per commutazione rete gruppo;
- motoriduttore per carica automatica molle in chiusura.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della Direzione dei Lavori.

b) Interruttore di manovra-sezionatore di tipo scatolato tensione nominale non superiore A 1000 V - I_n massima 2500 A

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme internazionali IEC 947, alle norme Europee EN 60947 ed alle corrispondenti norme italiane CEI EN 60947 e IEC 1000. Il sistema di qualità della casa costruttrice dovrà essere certificata secondo le norme internazionali ISO 9001 e le corrispondenti norme italiane UNI EN ISO 90001.

Saranno costituiti essenzialmente da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore ogni polo che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione dovrà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra in modo da non innescare un arco tra i due contatti, e pertanto sarà effettuata tramite un meccanismo a scatto rapido. Dovrà essere garantita la totale separazione fra i circuiti di potenza ed i circuiti ausiliari (doppio isolamento).

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno essere in grado di effettuare e garantire:

- la manovra delle correnti in condizioni normali del circuito: chiusura, portata ed interruzione;
- il sezionamento del circuito: in posizione di aperto tutti i poli si devono trovare in posizione di aperto (manovra positiva) e le distanze di isolamento devono essere tali da non favorire l'innescò dell'arco (norma IEC 947);

Saranno infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle ACF (apparecchi costruiti in fabbrica - IEC 439/CEI 17.13).

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli 3-4
- tensione nominale 690 V
- tensione nominale di tenuta ad impulso ≥ 8 KV
- tensione nominale di isolamento 800 V
- frequenza nominale 50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento 40 °C
- corrente nominale massima 1.600 A
- potere di chiusura in corto circuito Icm
 - per interruttori fino a 320 A : minimo 10 kA
 - per interruttori da 400 A a 800 A: minimo 30 kA
 - per interruttori da 1000 A a 1600 A: minimo 50 kA
 - per interruttori da 1600 A a 2500 A: minimo 80 kA
- tenuta in posizione di chiuso per correnti di breve durata Icw per 1 s
 - per interruttori fino a 320 A : minimo 6 kA
 - per interruttori da 400 A a 800 A: minimo 15 kA
 - per interruttori da 1000 A a 1600 A: minimo 25 kA
 - per interruttori da 1600 A a 2500 A: minimo 40 kA

Il tipo di esecuzione (fisso od estraibile) e gli accessori saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, così pure per il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Potrà essere dotato dei seguenti accessori:

- spina e cavo per segnalazione a distanza;
- contatti ausiliari per segnalazione apertura e chiusura;
- contatti ausiliari per segnalazione interruttore inserito-sezionato e molle cariche;
- sganciatori di apertura e chiusura;
- interblocco con interruttore generale energia privilegiata e blocco a chiave;
- motoriduttore per carica automatica molle in chiusura.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato da: CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della Direzione dei Lavori.

c) Interruttore automatico magnetotermico di tipo aperto a tensione nominale non superiore a 1.000 V - In massima 3200 A

Saranno costruttivamente conformi alle norme internazionali IEC 947, alle norme Europee EN 60947 ed alle corrispondenti norme italiane CEI EN 60947 e IEC 1000. Il sistema di qualità della casa costruttrice dovrà essere certificata secondo le norme internazionali ISO 9001 e le corrispondenti norme italiane UNI EN ISO 90001.

Sarà costituito essenzialmente da una struttura metallica rigida di sostegno entro la quale saranno applicati il complesso dei poli, il dispositivo di comando, le protezioni e gli accessori d'uso. Ogni singolo polo sarà composto da un contatto principale fisso superiore in intimo collegamento con i codoli esterni e col contatto d'arco principale mobile inferiore per la chiusura o l'apertura di detto tramite un meccanismo di chiusura dopo aver effettuato il caricamento delle molle a mezzo apposita leva (comando ad energia accumulata a mezzo molle).

Le dimensioni di ingombro dovranno essere contenute in modo da potersi utilizzare nelle ACF (apparecchiature costruite in fabbrica IEC 439/CEI 17.13/80).

Caratteristiche principali:

- numero poli 3-4
- tensione nominale 690 V

- tensione nominale di tenuta ad impulso	≥ 12 KV
- tensione nominale di isolamento	800 V
- frequenza nominale	50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento	40 °C
- corrente nominale massima	3.200 A

Il tipo di esecuzione sarà rilevabile dalle tavole di progetto e dalle specifiche, così pure il valore del potere di interruzione simmetrico ed il valore nominale di portata espresso in Ampere.

L'interruttore dovrà essere in esecuzione estraibile completo di parte fissa con struttura portante in acciaio, pinze di terra, otturatori di sicurezza, base portante supporto terminali, terminali, contatti di segnalazione (inserito – sezionato), contatti striscianti.

Dovrà essere dotato dei seguenti accessori:

- spina e cavo per segnalazione a distanza;
- contatti ausiliari per segnalazione apertura e chiusura;
- contatti ausiliari per segnalazione scattato relè massima corrente;
- contatti ausiliari per segnalazione interruttore inserito-sezionato e molle cariche;
- sganciatori di apertura e chiusura;
- blocco a chiave;
- trasformatore amperometrico;
- motoriduttore per carica automatica molle in chiusura.

L'interruttore sarà dotato di sganciatori di sovracorrente a microprocessore.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L..

d) Interruttore automatico magnetotermico scatolato a tensione nominale non superiore a 1.000 V - In massima 1600 A

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme internazionali IEC 947, alle norme Europee EN 60947 ed alle corrispondenti norme italiane CEI EN 60947 e IEC 1000. Il sistema di qualità della casa costruttrice dovrà essere certificata secondo le norme internazionali ISO 9001 e le corrispondenti norme italiane UNI EN ISO 90001.

Sarà costituito essenzialmente da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza. Un contatto principale mobile inferiore (uno per ogni polo) permette tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto. Tale operazione risulterà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Sarà infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzato nelle ACF (apparecchi costruiti in fabbrica - IEC 439/CEI 17.13).

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli	3-4
- tensione nominale	690 V
- tensione nominale di tenuta ad impulso	≥ 8 KV
- tensione nominale di isolamento	800 V
- frequenza nominale	50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento	40 °C

Dovrà essere garantita la totale separazione fra i circuiti di potenza ed i circuiti ausiliari (doppio isolamento).

Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Negli stessi elaborati sarà riportato il tipo d'interruttore, fisso o mobile, ed il tipo di sganciatore, termomagnetici o a microprocessore.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire anche se la leva di manovra è mantenuta in posizione di chiuso.

A tale proposito la leva di manovra dovrà individuare tre posizioni dei contatti:

- a) interruttore chiuso;
- b) interruttore aperto manualmente;
- c) intermedio interruttore aperto automaticamente dagli sganciatori.

Se specificato dovrà essere dotato dei seguenti accessori, in ogni caso sempre installabili in seguito :

- spina e cavo per segnalazione a distanza;
- contatti ausiliari per segnalazione apertura e chiusura;
- contatti ausiliari per segnalazione scattato relè massima corrente;
- contatti ausiliari per segnalazione interruttore inserito-sezionato e molle cariche (solo se interruttore del tipo sezionabile);
- sganciatori di apertura e chiusura;
- motoriduttore per carica automatica molle in chiusura (solo se specificato).
- contatti ausiliari;

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della Direzione dei Lavori.

e) Sganciatore di tipo Termomagnetici

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

Il dispositivo termico di protezione contro i sovraccarichi dovrà essere a soglia regolabile almeno tra 0,7 ed 1, il neutro dovrà avere a richiesta della Direzione dei Lavori taratura pari al 50% della corrispondente per le fasi.

L'elemento magnetico è a soglia fissa con valore d'intervento variabile in funzione della taratura delle fasi.

f) Sganciatore di tipo Elettronici a microprocessore

Tali dispositivi devono consentire di ottenere funzioni di protezione con elevata affidabilità, precisione negli interventi ed insensibilità alle componenti elettromagnetiche.

L'alimentazione per il funzionamento dovrà essere fornita direttamente dai trasformatori di corrente dello sganciatore ed essere garantita anche in condizione di carico monofase ed in corrispondenza del settaggio minimo.

Le funzioni di protezione dello sganciatore sono di tipo L non escludibile, di tipo S escludibile, se richiesto, di tipo I escludibile ed alternativa a quella di tipo S, e se richiesto di tipo G.

La funzione di tipo L, contro il sovraccarico con intervento ritardato a tempo lungo inverso e caratteristica secondo curva a tempo dipendente ($I^2t=costante$), avrà soglia d'intervento (I_1) regolabile fra 0,4 e 1 In. Saranno previste ameno due curve d'intervento: la prima a $6xI_1$ con $t_1=3$ s, la seconda a $6xI_1$ con $t_1=6$ s per gli interruttori scatolari sino a 160 A, e quattro curve d'intervento per gli altri (la terza a $6xI_1$ con $t_1=12$ s, la quarta a $6xI_1$ con $t_1=18$ s).

La funzione di tipo S, contro il corto circuito con intervento ritardato a tempo breve inverso e caratteristica secondo curva a tempo dipendente ($I^2t=costante$), avrà soglia d'intervento (I_2) regolabile tra 1 e 10 In. Saranno previste ameno due curve d'intervento: la prima a $8xI_n$ con $t_2=0,1$ s, la seconda a $8xI_n$ con $t_2=0,25$ s per gli

interruttori scatolari sino a 160 e quattro curve d'intervento per gli altri (la prima a 8xI1 con $t_1=0,05$ s, la seconda 8xIn con $t_2=0,1$, la terza a 8xIn con $t_2=0,25s$, la quarta a 8xIn con $t_2=0,5s$). Questa funzione deve essere escludibile.

La funzione di tipo I, contro il corto circuito con intervento istantaneo regolabile, avrà soglia d'intervento (I3) regolabile tra 1 e 10 In. Questa funzione deve essere escludibile.

La funzione di tipo G, contro guasto a terra con intervento ritardato a tempo breve inverso e caratteristica d'intervento secondo curva a tempo dipendente ($I^2t=costante$), avrà soglia d'intervento (I4) regolabile tra 0,2 e 1 In. Saranno previste ameno quattro curve d'intervento: la prima a 3,25xI4 con $t_4=100$ ms, la seconda a 2,25xI4 con $t_4=200$ ms, la terza a 1,60xI4 con $t_4=400$ ms, la quarta a 1,25xI4 con $t_4=800$ ms. Detta protezione sarà installata solo se richiesta negli elaborati grafici e/o nell'elenco prezzi, su interruttori di portata superiore a 160 A.

g) Interruttore automatico magnetotermico di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000 V - In massima 80 A

Dovrà essere costruttivamente conforme alle norme CEI 17.5, 23.3/EN 60968, 23.18, IEC 755, EN 60947.2 ed essere provvisti di Marchio Italiano di Qualità.

Sarà costituito da un involucro in materiale autoestinguente ed atossico nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza. Un contatto principale mobile inferiore (uno per ogni polo) permette tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Saranno infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle ACF (apparecchi costruiti in fabbrica - IEC 439/CEI 17.13).

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli	2-3-4
- tensione nominale	600 V
- tensione di prova	≥ 3 KV
- frequenza nominale	50 Hz
- temperatura ambiente di rifornimento	40 °C
- corrente nominale massima	80 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

L'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici. (Sganciatori di massima corrente uno per fase).

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Gli interruttori avranno le seguenti caratteristiche da utilizzare in rapporto al tipo di carico da proteggere:

- "B" per protezione di carichi resistivi e di linee luce lunghe
- "C" per la protezione di circuiti con carichi resistivi o limitatamente induttivi
- "D" per carichi fortemente induttivi o con elevate correnti d'inserzione
- "K" e "Z" per circuiti induttivi, di alimentatori per circuiti elettronici a semiconduttori e di circuiti secondari di misura
- "E" per il settore terziario ed industriale (interruttori generali selettivi)

Per gli interruttori di caratteristica "B", "C" e "D" la corrente di non intervento I_{nf} degli sganciatori termici dovrà essere pari a $1,13 I_n$ (corrente nominale) con tempo di intervento superiore ad 1 ora, la corrente d'intervento I_f dovrà essere pari a $1,45 I_n$ con tempo d'intervento minore di 1 ora.

Per gli interruttori di caratteristica "K", "Z" e "E" la corrente di non intervento I_{nf} degli sganciatori termici dovrà essere pari a $1,05 I_n$ (corrente nominale) con tempo di intervento superiore ad 2 ora, la corrente d'intervento I_f dovrà essere pari a $1,05 I_n$ con tempo d'intervento minore di 2 ora.

Gli sganciatori magnetici avranno le seguenti prestazioni:

Caratteristica	Im1 corrente di non intervento	tempo intervento	Im2 corrente d'intervento	tempo d'intervento
"B"	3 In	> 0,1 s	5 In	< 0,1 s
"C"	5 In	> 0,1 s	10 In	< 0,1 s
"D"	10 In	> 0,15 s	20 In	< 0,15 s
"K"	8 In	> 0,2 s	14 In	< 0,2 s
"Z"	2 In	> 0,2 s	3 In	< 0,2 s
"E"	5 In	> 0,3 s	6 In	< 0,3 s

Con Im1 corrente di non intervento e Im2 corrente d'intervento

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della Direzione dei Lavori.

h) Sganciatori differenziali elettronici per Interruttore scatolare automatico magnetotermico con In massima 250 A

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme Europee EN 60947-2 ed alle corrispondenti norme italiane CEI EN 60947-2. Il sistema di qualità della casa costruttrice dovrà essere certificata secondo le norme internazionali ISO 9001 e le corrispondenti norme italiane UNI EN ISO 90001.

Saranno realizzati con tecnologia elettronica e dovranno agire sull'interruttore mediante solenoide di apertura, da alloggiare sull'interruttore, con contatto ausiliare di segnalazione intervento. Dovranno essere alimentati direttamente da rete, con funzionalità garantita con una sola fase più neutro o con due fasi ed anche in presenza di correnti unidirezionali pulsanti con componenti continue.

Dovrà essere possibile il controllo delle condizioni di funzionamento mediante pulsante di prova del circuito elettronico ed indicatore magnetico d'intervento differenziale.

Se installati su interruttori di manovra-sezionatori l'apparecchio derivato avrà la funzione di interruttore differenziale "puro", sensibile alla sola corrente di guasto a terra.

Saranno di due tipi secondo quanto previsto negli elaborati grafici ed in elenco prezzi, con le seguenti caratteristiche:

Istantaneo

- numero poli 3-4
- tensione nominale 85-500 V
- corrente nominale d'impiego ≤ 250 A
- tensione nominale di isolamento 800 V
- frequenza nominale 50 Hz
- soglia d'intervento $0,03 \div 3$ A
- tempo d'intervento istantaneo
- tipo per corrente alternata e pulsante

Sarà dotato inoltre di segnalazione locale d'intervento, contatto di scambio, autoalimentazione, reset automatico al ripristino dell'interruttore associato.

Istantaneo ed a tempo regolabile

- numero poli 3-4
- tensione nominale 85-500 V
- corrente nominale d'impiego ≤ 250 A
- tensione nominale di isolamento 800 V
- frequenza nominale 50 Hz
- soglia d'intervento 0,03÷10 A
- tempo d'intervento istantaneo o 0,1÷3 s
- tipo per corrente alternata e pulsante o selettivo

Sarà dotato inoltre di segnalazione locale d'intervento, contatto di scambio, autoalimentazione, ingresso per apertura a distanza, contatto normalmente aperto per segnalazione preallarme, contatto normalmente aperto per segnalazione allarme, indicatore di preallarme del 25%, reset automatico al ripristino dell'interruttore associato.

i) Sganciatori differenziali per Interruttore scatolare automatico magnetotermico con In maggiore di 250 A

Saranno del tipo da quadro con toroide separato da installare esternamente sui conduttori di linea. Deve garantire un sistema di protezione differenziale coordinato ai vari livelli di distribuzione, dal quadro principale all'utenza finale. Sarà idoneo all'impiego con correnti di terra solo alternate (AC) o per correnti alternate e/o pulsanti con componenti continue (A).

Il relè differenziale sarà del tipo ad azione indiretta, agendo sul meccanismo di sgancio dell'interruttore tramite uno sganciatore di apertura da installarsi nell'interruttore stesso.

Avrà le seguenti caratteristiche:

- numero poli 3-4
- tensione nominale 80-500 V
- frequenza nominale 50 Hz
- soglia d'intervento 1^a gamma 0,03÷0,5 A
- soglia d'intervento 2^a gamma 1÷30 A
- tempo d'intervento (s) 0÷5 s
- regolazione soglia di preallarme 25%÷75% della soglia d'intervento

Sarà dotato inoltre di segnalazione locale d'intervento, due contatti di scambio, ingresso per apertura a distanza, segnalazione allarme presoglia, contatto normalmente aperto per segnalazione preallarme.

j) Blocchi differenziali per Interruttore modulare automatico magnetotermico con In minore di 80 A

Saranno conformi alla norma CEI 61009 e si potranno assemblare con tutti gli interruttori automatici magnetotermici. Dovrà rivelare la corrente differenziale e comandare l'apertura dell'interruttore automatico. Dovranno essere dotati di sigillo antimanomissione che deve essere inserito in un apposito foro al termine delle operazioni di assemblaggio in modo da garantire che ogni blocco sia assemblato una volta soltanto.

I perni per l'assemblaggio dovranno essere opportunamente sagomati in modo da impedire il montaggio di blocchi con corrente nominale inferiore a quella dell'automatico. Il potere d'interruzione in corto circuito sarà equivalente a quello dell'interruttore automatico accoppiato.

In rapporto alle caratteristiche del circuito protetto si dovranno installare blocchi differenziali diversi. In particolare, in base alla forma d'onda, si avranno blocchi adatti per impianti in cui si prevedono utilizzatori con

eventuale corrente di terra di forma sinusoidale, e blocchi destinati ad impianti con apparecchi utilizzatori muniti di dispositivi elettronici con componenti pulsanti e/o continue.

In base al tempo d'intervento si dovranno utilizzare blocchi differenziali di tipo generale, di tipo differenziali selettivi, a tempo dipendente ritardato, da porre a monte di altri interruttori differenziali di tipo generale onde circoscrivere e ridurre il fuori servizio alla sola porzione d'impianto colpita dal guasto e differenziali ritardati.

In base alla sensibilità d'intervento i blocchi devono essere del tipo a bassa sensibilità ($I_{\Delta n} > 30$ mA) per protezione contro i contatti indiretti in modo da ottenere il coordinamento con l'impianto di terra ($I_A > 50/R$) od ad alta sensibilità ($I_{\Delta n} < 30$ mA) per protezione contro i contatti diretti.

Dovranno essere tutti dotati d'interruttore o pulsante di prova e segnalazione scattato relè.

k) Fusibili a fusione chiusa

I fusibili in questione devono rispondere alle norme CEI in materia.

In particolare debbono essere dichiarati:

- a per quanto riguarda la base ed il portacartuccia:
 - tensione nominale;
 - corrente nominale;
 - frequenza nominale;
 - potenza dissipata ammissibile;
 - dimensioni;
 - numero di poli;
- b per quanto riguarda la parte sostituibile, oltre alle grandezze sopramenzionate, debbono essere dichiarate:
 - caratteristica d'intervento;
 - caratteristica I^2t
 - potere d'interruzione nominale
 - caratteristica di limitazione
 - dimensioni

Tutti i fusibili debbono essere "per uso combinato", cioè debbono sempre essere coordinati con il rispettivo interruttore a cui affidare la protezione da sovraccarico mediante relè termico; rimane inteso quindi che il campo di intervento del fusibile è quello compreso tra la massima corrente di intervento del relè termico (che deve coincidere con la minima corrente d'intervento del fusibile) e la corrente corrispondente al suo potere d'interruzione. Non sono ammessi fusibili di uso generale.

l) Interruttori-Sezionatori

Le apparecchiature in questione devono rispondere alle norme CEI in materia.

Per interruttore sezionatore si intende "un interruttore di manovra che nella posizione di aperto, soddisfa alle prescrizioni della distanza di sezionamento specificate per un sezionatore" dalle suddette norme.

Resta inteso che tutti gli interruttori di manovra previsti negli impianti in oggetto dovranno rispondere alle prescrizioni sopra riportate.

Debbono essere dichiarati i seguenti dati manuali:

- tensione;
- categoria di utilizzazione;
- frequenza;
- tensione di isolamento;
- corrente di impiego per servizio ininterrotto e per servizio di 8 ore;
- potere di interruzione;
- potere di chiusura;
- corrente di breve durata ammissibile;

- durata meccanica;
- durata elettrica

Per quanto riguarda le categorie di utilizzazione non sono ammessi apparecchi di categorie A.C. 20 e A.C. 21, con tutte le conseguenze per quanto riguarda i poteri di interruzione e i poteri di chiusura.

m) Contattori

I contattori di barra avranno le seguenti caratteristiche principali:

- potere di rottura: pari ad almeno 10 volte la corrente nominale;
- potere di chiusura: pari ad almeno 20 volte la corrente nominale;
- poli con spegniarco a soffio magnetico;
- alimentazione: diretta in c.a.

I contattori protettori di tipo compatto risponderanno ai seguenti requisiti:

- esecuzione a giorno se montati in retroquadro, con chiusura in plastica se montati in posto accessibile;
- durata: 1 milione di manovre alla corrente nominale;
- alimentazione: diretta in c.a.;
- tempo di apertura: coordinato con quello delle valvole fusibili di accoppiamento;
- relè termico: a taratura variabile, con caratteristica di intervento a tempo inverso dipendente.

ART. 122. 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) Relè differenziale di terra

Dispositivo avente la funzione di rilevare le correnti di dispersione che si manifestano per l'inizio di un difetto dell'isolamento negli impianti elettrici ed agire quale relè indiretto sugli organi di sgancio degli interruttori automatici o di contattori.

Il dispositivo dovrà essere costruttivamente rispondente alle norme CEI 13.6/79 - 13.10/79 - 13.12/86 ed essere composto da:

- trasformatore di corrente di tipo toroidale;
- dispositivo elettronico sensibile alla corrente differenziale.

Trasformatore di corrente

Sarà costruttivamente conforme alle norme CEI 38.1/87. Sarà di tipo con nucleo apribile ed avrà un diametro di dimensioni più vicine possibili all'ingombro dei conduttori.

Dovrà essere dotato di due avvolgimenti separati. Uno avrà la funzione di rilevare la corrente differenziale di guasto, l'altro per il circuito di prova.

In quest'ultimo, premendo il tasto TEST del relè, verrà inviato un segnale corrispondente ad una condizione di guasto che, rilevato dall'altro avvolgimento, provocherà l'intervento del relè stesso. Tale operazione permetterà la verifica dell'efficienza dei vari componenti.

Relè

- Tempo Indipendente
- Temporizzazione regolabile 0÷3 sec.
- Segnalazione allarme a Led
- Pulsante di prova
- Pulsante di riarmo manuale
- Regolazione amperometrica 0,03÷30 A
- Tensione 24÷125 Vcc/110 ÷ 220 Vca
- Frequenza 50 Hz
- Precisione ≤ 5%
- Portata contatti 5 A

Sarà costruttivamente conforme anche alle norme CEI 41.1/82 e IEC n° 255.

Tale apparecchio sarà in grado di ricevere ed analizzare la corrente differenziale che si creerà negli avvolgimenti del TA causa guasto a terra. Tale corrente, dopo un tempo 't' di intervento impostato, ecciterà un relè che provvederà, se previsto, all'apertura tramite bobina dell'interruttore interessato.

c) Voltmetro digitale

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 sarà del tipo digitale sia per grandezze alternate che per quelle continue.

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.

Caratteristiche principali:

- tensione di isolamento 600 V
- tensione di prova 2 KV x 1''
- frequenza di lavoro 50 Hz
- consumo massimo < 3 VA
- indicatore a 3 cifre
- visualizzazione massima 0÷999
- alimentazione 220 Vca

Lo strumento dovrà essere dotato, sul fronte di un commutatore 'universale' in modo da predisporre la visualizzazione desiderata.

d) Amperometro digitale

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 KV x 1" |
| - frequenza di lavoro | 50 Hz |
| - consumo massimo | 5 VA |
| - 5/ su TA con scala fittizia | |
| - indicatore a 3 cifre | |
| - visualizzazione massima | 0-999 |
| - alimentazione | 220 Vca |

Commutatore amperometrico

Sarà costruttivamente conforme alle norme CEI e IEC, e essenzialmente costituito da:

- frontale in materiale plastico, leva di manovra, blocco contatti;
- base per fissaggio su guida DIN se di tipo modulare.

sul frontale verranno riportate le siglature riferite alle fasi interessate dalla misura; saranno nel numero di quattro 0-1 (R) - 2 (S) - 3(T).

e) 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. 123. 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 20-29 Conduttori per cavi isolati, e successive varianti;
- 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 20-39 Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750 V - Parte 1: Cavi
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione, e successive varianti;
- CEI 20-43 Ottimizzazione economica delle sezioni dei conduttori dei cavi elettrici per energia, e successive varianti;
- CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco, e successive varianti;
- CEI-UNEL 00721 Colori di guaina dei cavi elettrici
- 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 U0/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 64-8Relazione 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 finali⁴.

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.

⁴ 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.

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, conformemente alla norma CEI 20-45.

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:

- 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 mescola 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: $E_o/E=0,45/0,75$ 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 N07G9-K per tensioni di esercizio fino 1 KV

Saranno essenzialmente costituiti da:

- a) Conduttore: sarà del tipo a corda flessibile di rame ricotto non stagnato.
- b) Isolante: elastomero reticolato qualità G9.
- 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 sistema europeo:
- N = cavo tipo nazionale conforme IEC
 - 07 = 450/750 V
 - G9 = isolante elastomero reticolato
 - K = flessibile per installazioni fisse (classe 5 IEC28)
- e) Caratteristiche:
- tensione d'esercizio: $E_o/E=0,45/0,75$ KV;
 - tensione di prova: 2,5 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.

h) 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;
 - 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 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.

i) 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.

j) Giunzioni e derivazioni

Le giunzioni, le derivazioni, i terminali dei cavi e cavetti unipolari o multipolari dovranno essere eseguiti in conformità delle norme C.E.I. 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.

k) 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 (es. illuminazione, suoneria, usi elettrodomestici, TV, telefono ecc.) 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. 124. TUBI PROTETTIVI, CANALE PORTACAVI

a) Generalità

Devono essere conformi almeno alle seguenti norme:

- C.E.I. 23.7 Norme sui tubi protettivi in acciai smaltato e loro accessori
- C.E.I. 23.19 Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
- C.E.I. 23.8 Norme sui tubi protettivi in polivinilcloruro ed accessori
- C.E.I. 23.14 Norme per tubi protettivi flessibili in P.V.C. e loro accessori
- C.E.I. 23.17 Norme per tubi pieghevoli autorinvenenti in materiale termoplastico non autoestinguente.
- C.E.I. 23.25 Norme per tubi per le installazioni elettriche – Prescrizioni generali
- C.E.I. 23.26 Norme per diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche; diametri esterni e filettature per tubi ed accessori
- C.E.I. 23.28 Norme per le installazioni elettriche delle tubazioni – Tubi metallici
- C.E.I. 23.29 Norme per cavidotti in materiale plastico rigido
- C.E.I. 23.32 Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete
- C.E.I. 23.39 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali
- C.E.I. 23.46 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- C.E.I. 23.54 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori
- C.E.I. 23.55 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori
- C.E.I. 23.56 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori
- 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: autoestingente in meno di 30 secondi C.E.I. 23.8
- 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 C.E.I. 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 autoestingente.

d) Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante autoestingente (corrugato)

Sarà conforme alle norme CEI 23.14, CEI23.39 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestingente, 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: autoestinguente in meno di 30 secondi
Da utilizzare con raccordi autoestinguenti 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 C.E.I. 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 C.E.I. EN 60529 (C.E.I. 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 C.E.I. 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 C.E.I. 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 C.E.I. 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 derivanti 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 C.E.I. 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. 125. 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 C.E.I. 70.1 (varianti ed aggiornamenti), C.E.I. 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. 126. SETTI TAGLIAFUOCO

Generalità

Quanto riportato in detto articolo è valido ed dovrà essere applicato per gli impianti meccanici ed antincendio.

Per le tubazioni e canalizzazioni l'onere della realizzazione dei setti tagliafuoco, **con le modalità appresso descritte, è compensato nel prezzo di elenco delle singole voci**, anche se non espressamente descritto nel relativo prezzo di progetto.

a) Setti tagliafuoco per tubazioni

Per gli attraversamenti delle tubazioni dielettriche o in genere in plastica (PVC, PEHED, PP, ecc.) dovranno essere adoperati collari antincendio di tipo omologato REI 180. I collari saranno costituiti da:

- parte metallica in profilato acciaio zincato, scomponibile in due gusci, richiusi a mezzo di fermo metallico sui tubi da proteggere;
- materiale intumescente all'interno;
- graffette di chiusura, ganci e tasselli di fissaggio.

Per la posa in opera del collare sarà necessario rimuovere, se presente, la malta o altro materiale di ricoprimento del tubo. Dopo la posa del collare si dovranno sigillare gli spazi intorno con la muratura mediante malta o sigillante antifluoco da applicarsi secondo le istruzioni indicate dalla casa produttrice

Tale collare antincendio dovrà essere provvisto di certificazione di collaudo e dovrà essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonché fornito, su richiesta alla Direzione dei Lavori

b) Diaframma resistente al fuoco

Nel passaggio di canali o passerelle portacavi attraverso una struttura REI si dovrà creare una barriera tagliafuoco realizzata con sacchetti termoespandenti antincendio.

I sacchetti saranno posti nel fondo della canaletta, ad essi verranno appoggiati i cavi. Sopra lo stato di cavi verrà installato un secondo strato di sacchetti fino a sigillare completamente l'apertura restante.

I sacchetti dovranno essere rivestiti esternamente da un tessuto minerale incombustibile ad elevata resistenza allo strappo ed alla trazione, riempito con una miscela di fibre inorganiche e barre termoespandenti. L'alto potere coibente delle fibre contenute in ogni sacchetto dovrà ridurre drasticamente la trasmissione di temperatura nel varco. L'espansione delle barre intumescenti, associata alla perdita per evaporazione di una parte dell'acqua di cristallizzazione, dovrà contribuire ad abbassare ulteriormente la temperatura.

L'espansione del materiale interno dovrà avvenire in due fasi distinte a 150 °C e 600 °C.

Tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

c) Mastice intumescente antincendio

Per la protezione di giunti, di piccole aperture, della base e dei fianchi delle canalizzazioni ed in genere di tubazioni e canalizzazioni metalliche si dovrà utilizzare del sigillante altamente intumescente costituito da materiali inorganici autoespandente ad elevata elasticità.

Detto sigillante dovrà resistere all'umidità, all'acqua ed agli agenti atmosferici (luce, calore raggi UV), al gelo ed all'azione di solventi, acidi diluiti, alcali, ecc.. Dovrà espandersi almeno sino a 5 volte il proprio volume, avere una buona adesione con i materiali da costruzione ed essere del tipo antinvecchiante.

Lo spessore minimo per una corretta sigillatura dovrà essere certificato dalla ditta produttrice per il grado di protezione richiesto.

Tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

d) Nastro resistente al fuoco

In tutte le situazioni in cui esiste una corona circolare non sigillata tra tubazione ed elemento di compartimentazione o quando risulta impossibile o difficoltoso l'utilizzo di collari antincendio è ammesso l'utilizzo di nastro resistente al fuoco realizzato con tessuto incombustibile e barre intumescenti di lunghezza adeguata al diametro della tubazione attraversante. La corona circolare esterna dovrà essere sigillata su entrambi i lati con mastice ceramico.

Tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

ART. 127. 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 23-50 e 23-16	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 23-11	Interruttori per apparecchi – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale – Parte 1 e 2
CEI 23-20 e 23-21	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
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) *Variatore luminoso*

Dispositivo a componenti elettronici (semiconduttori e/o transistorizzati) atto ad ottemperare le seguenti funzioni:

- 1) regolazione della luminosità di una o più lampade mediante pressione costante sul pulsante di comando (tipo 1) o variazione lineare di un potenziometro (tipo 2).
- 2) Spegnimento e riaccensione al livello di luce desiderato con una breve pressione sul pulsante (tipo 1) o con il medesimo potenziometro, descritto al punto precedente dotato di uno "scatto" iniziale (tipo 2).
- 3) Possibilità di essere manovrato mediante telecomando, da un numero qualsiasi di punti tramite pulsanti in parallelo (tipo 1). Sarà di tipo componibile della serie civile per potenze non superiori a 500 W; sarà in esecuzione a giorno e installato in apposito contenitore con comando rinviato se di potenza superiore. Dovrà infine essere in grado di memorizzare il livello di illuminazione precedentemente impostato o prescelto.

Caratteristiche principali:

- 1) tensione di alimentazione 220 V
- 2) frequenza di alimentazione 50/60 Hz
- 3) ingombro 1/2 moduli
- 4) tensione di prova 500 V
- 5) potenza tipo 1° 0÷500 W
- 6) potenza tipo 2° 500 W in su.

5) *Accessori per apparecchi componibili*

- a) telaio: realizzato in materiale plastico autoestinguente 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 verifichino 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.

6) 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) Prese a spina per usi industriali

Caratteristiche generali:

Caratteristiche generali:

- IEC 309 Prese fisse con interruttori di blocco bassa tensione
- tabelle UNEL 47172-70 e 47174-70
- tensione nominale massima 500 V
- frequenza nominale 50/60 Hz
- corrente nominale massima 200 A
- involucro in alluminio verniciato o materiale plastico a base di PVC.

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

Presa 2P+T+I/6h: presa industriale da parete 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione minima IP 56 con coperchio a molla. Alveoli \varnothing 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguento composta da due elementi. Costituita da:

- a) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.
- b) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto a e viti di fissaggio.
- c) Colorazione blu di identificazione.
- d) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.
Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato solo ad interruttore aperto.
- e) Spina mobile diritta 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione minima IP 67 con passacavo e serracavo.

Presa 3P+N+T+I/6h: presa industriale da parete 3x16/32/63+N+T - 220/380 V in esecuzione IP 56 con coperchio a molla. Alveoli \varnothing 4,8 mm con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguento composta da due elementi. Costituita da:

- a) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.
- b) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto a e viti di fissaggio.
- c) Colorazione rosso di identificazione.
- d) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.
Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato sono ad interruttore aperto.
- e) Spina mobile diritta 3x16/32/63+N+T - 220/380 V in esecuzione minima IP 67 con passacavo e serracavo.

Presa 2P+T+I+F/6h: presa industriale da parete 2x16/32/63A+T - 220 V in esecuzione IP 56 con coperchio a molla. Alveoli \varnothing 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguento composta da due elementi.

- a) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.
- b) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto a e viti di fissaggio.
- c) Colorazione blu di identificazione.
- d) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.
Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili.
- e) Base bipolare per fusibili completa con tappi a vite. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto d.
Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.
- f) Spina mobile diritta 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione minima IP 67 con passacavo e serracavo.

Presa 3P+N+T+I+F/6h: presa industriale da parete 3x16/32/63A+N+T - 220/380 V in esecuzione IP 56 con coperchio a molla. Alveoli \varnothing 4,8 mm con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguento composta da due elementi.

- a) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.
- b) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto a e viti di fissaggio.
- c) Colorazione rosso di identificazione.
- d) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.
Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili.
- e) Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto d.
Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.
- f) Spina mobile diritta 3x16/32/63+N+T - 220/380 V in esecuzione minima IP 67 con passacavo e serracavo.

Preso 2P+T+I/6h: presa industriale da incasso 2x16/32+T - 220 V in esecuzione IP44 con coperchio a molla. Alveoli \varnothing 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- a) Cassetta con cornice da incasso in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni.
- b) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto a e viti di fissaggio.
- c) Colorazione blu di identificazione.
- d) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.
Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato sono ad interruttore aperto.
- g) Spina mobile diritta 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione minima IP 44 con passacavo e serracavo.

Preso 3P+N+T+I/6h: presa industriale da incasso 3x16/32+N+T - 380 V in esecuzione IP44 con coperchio a molla. Alveoli \varnothing 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- a) Cassetta con cornice da incasso in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni.
- b) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto a e viti di fissaggio.
- c) Colorazione rosso di identificazione.
- d) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.
Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato sono ad interruttore aperto.
- e) Spina mobile diritta 3x16/32/63+N+T - 220/380 V in esecuzione minima IP 44 con passacavo e serracavo.

Se prescritto in elenco prezzi le prese sopraddette del tipo con interruttore di blocco saranno dotate di base modulare minimo IP55; in caso di montaggio a batteria sarà necessariamente prescritta la base con cassetta. Anche se non espressamente detto in elenco prezzi tutte le prese sopraddette dovranno essere dotate di relativa spina.

c) Quadretti per presa a spina

Quadretto con prese a spina da incasso tipo "B"

Sarà costituito da:

- scatola da incasso a parete in p.v.c. portante almeno 12+1 moduli DIN con impronte pretranciate facilmente sfondabili per l'ingresso delle tubazioni protettive;
- guida portaprese in materiale isolante ed in corpo unico;
- placca di copertura con portella fumé del tipo basculante;
- n° 4 prese a spina 250 V UNEL 10/16 A+T con contatti di terra laterali e centrali;
- n° 1 interruttore automatico magnetotermico neutro apribile 10/16 A di tipo modulare adeguato al montaggio su guida DIN;
- n° 1 lampada spia a gemma rossa per presenza tensione;
- morsettiere in involucro isolante composte almeno da due 3x25 mm² + 10x10 mm² per neutro e terra.

Quadretto con prese a spina da incasso tipo "C"

Sarà costituito da:

- scatola da incasso a parete in p.v.c. portante almeno 12+1 moduli DIN con impronte pretranciate facilmente sfondabili per l'ingresso delle tubazioni protettive;
- guida portaprese in materiale isolante ed in corpo unico;
- placca di copertura con portella fumè del tipo basculante;
- n° 2 prese a spina 250 V UNEL 10/16 A+T con contatti di terra laterali e centrali;
- n° 2 prese a spina 250 V 2P+T 10/16 A, interasse 19-26 mm;
- n° 1 spina per collegamento a terra di masse metalliche estranee (es. carrelli, ecc.), completa di presa angolare per sezioni sino a 6 mm²;
- n° 1 interruttore automatico magnetotermico neutro apribile 10/16 A di tipo modulare adeguato al montaggio su guida DIN;
- n° 1 lampada spia a gemma rossa per presenza tensione;
- morsettiere in involucro isolante composte almeno da due 3x25 mm² + 10x10 mm² per neutro e terra.

Quadretto con prese a spina da incasso tipo "D"

Sarà costituito da:

- scatola da incasso a parete in portante almeno 12+1 moduli DIN con impronte pretranciate facilmente sfondabili per l'ingresso delle tubazioni protettive;
- guida portaprese in materiale isolante ed in corpo unico;
- placca di copertura con portella fumè del tipo barcollante;
- n° 3 prese a spina 250 V UNEL 10/16 A+T con contatti di terra laterali e centrali;
- n° 1 spina a Jack per collegamento a terra di masse metalliche estranee (es. carrelli, ecc.), montata sul pannello portaprese;
- n° 3 interruttore automatico magnetotermico neutro apribile 10/16 A di tipo modulare adeguato al montaggio su guida DIN;
- n° 1 lampada spia a gemma rossa per presenza tensione;
- morsettiere in involucro isolante composte almeno da due 3x25 mm² + 10x10 mm² per neutro e terra.

Quadretto con prese a spina da incasso tipo "Z"

Sarà costituito da:

- scatola da incasso a parete in p.v.c. completa di lastra di copertura in acciaio zincato o bachelite, fissata a mezzo di viti e portante i dadi di supporto per le prese;
- n° 4 prese a spina 250 V UNEL 10/16 A+T con contatti di terra laterali, complete di coperchio a molla IP 44 e due fusibili, montate a mezzo viti ai dadi predisposti sulla lastra di copertura;
- n° 1 spina per collegamento a terra di masse metalliche estranee (es. carrelli, ecc.), completa di presa angolare per sezioni sino a 6 mm², fissata alla lastra di copertura.

d) Apparecchiature per la protezione contro le tensioni di contatto nei locali ad uso medico

Trasformatore di isolamento

Il trasformatore di isolamento sarà conforme a quanto previsto dalle Norme IEC 61558-2-15 e CEI 64-4, avrà avvolgimenti elettrici separati e l'isolamento sarà di tipo rinforzato.

Sarà provvisto di schermatura metallica interposta fra gli avvolgimenti e connessa a due morsetti per il doppio collegamento al collettore equipotenziale.

Il secondario sarà dotato di presa centrale per il controllo dello stato di isolamento.

Tutti i conduttori da collegare al trasformatore saranno attestati mediante capicorda a compressione, su morsetti distinti e chiaramente contrassegnati in modo duraturo (non sono ammesse etichette o targhette di tipo autoadesivo).

Secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, il trasformatore sarà installato all'interno del quadro del locale di chirurgia o in un proprio contenitore.

In ogni caso però, tutte le parti in tensione del trasformatore, sia lato primario che secondario, dovranno essere protette contro i contatti accidentali.

In altri termini, anche con armadio di contenimento aperto, il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP20.

Per la ventilazione dovranno essere praticate adeguate aperture possibilmente anteriormente sulle porte.

Dispositivo di controllo della resistenza di isolamento con alimentazione 220 V

Il dispositivo sarà conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 64.4 e 64.8. Esso provvederà a rilevare le correnti di dispersione resistive, capacitive ed in condizioni circuitali simmetriche; sarà del tipo da incasso a fronte quadro e sarà corredato di:

- dispositivo elettronico di controllo isolamento con soglia d'intervento regolabile tra 50 e 400 KOhm
- display per visualizzazione numerica della resistenza dell'impianto del normale funzionamento HI e dell'allarme LO;
- indicatori luminosi per la segnalazione ottica (non escludibile) del funzionamento normale e di allarme per difetto di isolamento;
- pulsante di prova;
- eventuale pulsante di tacitazione;
- commutatore per perdite resistive o resistive/capacitive fusibili di protezione sulla linea di alimentazione.

Il dispositivo effettuerà con continuità il controllo e la misura della resistenza di isolamento verso terra dei circuiti alimentati dal trasformatore di isolamento.

Esso avrà le seguenti caratteristiche:

- | | |
|---|---------------|
| - tensione nominale di alimentazione: | 220 V |
| - frequenza nominale: | 50 Hz |
| - impedenza interna in c.a. non inferiore a: | 130 KOHM |
| - tensione nominale di misura non superiore a: | 24 Vc.c. |
| - corrente di misura non superiore a: | 1 mA |
| - campo di regolazione continuo della soglia di intervento: | 40 e 400 KOhm |
| - tensioni nominali dei circuiti controllati: | 220 V |

Inoltre le caratteristiche dell'isolamento fra circuito di alimentazione e circuito di misura dovranno essere non inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

Il dispositivo sarà installato, a seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, sul quadro o sulla porta del contenitore del trasformatore di isolamento.

Tutti i conduttori per il collegamento dei circuiti di alimentazione, misura e segnalazione, saranno chiaramente contrassegnanti e attestati mediante capicorda a compressione ai morsetti dell'apparecchio.

Dispositivo di controllo della resistenza di isolamento con alimentazione 24 V

Il dispositivo sarà conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 64.4 e 64.8. Esso provvederà a rilevare le correnti di dispersione resistive in circuiti alimentati da trasformatori di sicurezza (24 V) la cui sezione primaria sia derivata da rete isolata con dispositivo di controllo a 220 V; sarà del tipo per attacco rapido su barra DIN e sarà corredato di:

- dispositivo elettronico di controllo isolamento dotato di due circuiti di rilevamento, tra loro autonomi, per il controllo di altrettanti circuiti a bassissima tensione;
- fusibili di protezione sulla linea di alimentazione.

Esso avrà le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di alimentazione: 220 V
- frequenza nominale: 50 Hz
- tensione nominale di misura non superiore a: 24 Vc.c.
- corrente di misura non superiore a: 1 mA
- tensioni nominali dei circuiti controllati: 24 V

Inoltre le caratteristiche dell'isolamento fra circuito di alimentazione e circuito di misura dovranno essere non inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

Il dispositivo sarà installato, a seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, sul quadro o sulla porta del contenitore del trasformatore di isolamento.

Tutti i conduttori per il collegamento dei circuiti di alimentazione, misura e segnalazione, saranno chiaramente contrassegnanti e attestati mediante capicorda a compressione ai morsetti dell'apparecchio.

Quadretto di segnalazione a distanza

Ha la funzione di riportare a distanza (in sala operatoria o locale assimilato) le segnalazioni acustico-luminose dello stato di isolamento dei circuiti a valle del trasformatore di isolamento e di consentirne la prova.

Esso sarà conforme alle Norme CEI 64-4 e sarà completo, oltre che della scatola di tipo da incasso, di:

- led verde per segnalazione regolare funzionamento;
- led giallo per segnalazione di allarme;
- pulsante di prova di allarme
- pulsante di tacitazione del segnale acustico;
- segnalatore acustico.

Se necessario, indicatori, pulsanti e ronzatore saranno doppi: sia per i circuiti a 220 V, sia per quelli a 24 V.

ART. 128. CONFIGURAZIONE SERIE CIVILE

a) Derivazioni luce

Se richiesto dalla sezione appaltante o dalla Direzione dei Lavori sulla stessa scatola di contenimento potranno essere installati più apparecchi di comando. Nella stessa tubazione del punto luce potranno transitare più linee di filo purché la sezione della conduttura sia adeguata.

Saranno così composte:

Uscita luce semplice

- quota parte cassette di derivazione da incasso fino alle dorsali di corridoio;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5 T \text{ mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Uscita luce doppia

- quota parte cassette di derivazione da incasso;

- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $4 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando interruttore

- n° 1 interruttore unipolare componibile 16 A tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasti copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando doppio interruttore

- n° 2 interruttori unipolari componibili 16 A tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasto copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $4 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando deviatore

- n° 1 deviatore unipolare componibile 16 A tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasti copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $3 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando doppio deviatore

- n° 2 deviatori unipolari componibili 16 A tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasto copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $5 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando invertitore

- n° 1 invertitore unipolare componibile 16 A tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasti copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $4 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando a pulsante

- n° 1 pulsante unipolare componibile 10 A (luminoso se espressamente richiesto) tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasti copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- aliquota relè passo-passo installato nel quadro elettrico di comando e controllo del piano o zona o su cassetta di derivazione a scelta della Direzione dei Lavori
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti.
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando doppio pulsante

- n° 2 pulsanti unipolari componibili 10 A (luminosi se espressamente richiesto) tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;

- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasto copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- aliquota relè passo-passo installati nel quadro elettrico di comando e controllo del piano o zona o su cassetta di derivazione a scelta della Direzione dei Lavori
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 4x1x1,5 + 1,5 T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti.
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

b) Derivazioni luce da incasso protetto (minimo IP44)

Se richiesto dalla sezione appaltante o dalla Direzione dei Lavori sulla stessa scatola di contenimento potranno essere installati più apparecchi di comando. Nella stessa tubazione del punto luce potranno transitare più linee purché la sezione della conduttura sia adeguata.

Saranno così composte:

Comando interruttore da incasso protetto

- n° 1 interruttore unipolare componibile 16 A tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura, tre frutti componibili, provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- tasti copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 2x1x1,5 + 1,5 T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando pulsante luminoso da incasso protetto

- n° 1 pulsante unipolare componibile 10 A luminoso tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura, tre frutti componibili, provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- tasti copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- aliquota relè passo-passo installato nel quadro elettrico di comando e controllo del piano o zona o su cassetta di derivazione a scelta della Direzione dei Lavori
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 2x1x1,5 + 1,5 T mm² fino alle dorsali di corridoio;

- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando doppio pulsante luminoso da incasso protetto

- n° 2 pulsanti unipolari componibili 10 A luminosi tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura, tre frutti componibili, provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- tasto copriforo;
- quota parte cassette di derivazione;
- aliquota relè passo-passo installati nel quadro elettrico di comando e controllo del piano o zona o su cassetta di derivazione a scelta della Direzione dei Lavori
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $4 \times 1 \times 1,5 + 1,5$ T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

c) Derivazioni luce stagne

Se richiesto dalla sezione appaltante o dalla Direzione dei Lavori sulla stessa scatola di contenimento potranno essere installati più apparecchi di comando. Nella stessa tubazione del punto luce potranno transitare più linee purché la sezione della conduttura sia adeguata.

Saranno così composte:

Uscita luce semplice da esterno

- quota parte cassette di derivazione da esterno in materiale termoplastico (minimo IP55);
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo rigido pesante, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5$ T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Uscita luce doppia da esterno

- quota parte cassette di derivazione da esterno in materiale termoplastico (minimo IP55);
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo rigido pesante, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $3 \times 1 \times 1,5 + 1,5$ T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando interruttore stagno da esterno

- n° 1 interruttore unipolare componibile 16 A tipo Ticino Magic o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 contenitore per uno-due moduli IP 55, con adattatori, con guarnizione di tenuta tra base e coperchio, coperchio a molla con cerniera protetta (IP 55)
- quota parte cassette di derivazione da esterno in materiale termoplastico (minimo IP55);
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo rigido pesante, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5$ T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;

- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando a pulsante stagno da esterno

- n° 1 pulsante unipolare componibile 10 A tipo Ticino Magic o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 apparecchio di comando (pulsante luminoso se espressamente indicato);
- n° 1 scatola di contenimento da esterno (minimo IP55);
- n° 1 placca di copertura provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- aliquota relè passo-passo installato nel quadro elettrico di comando e controllo del piano o zona o su cassetta di derivazione a scelta della Direzione dei Lavori
- quota parte cassette di derivazione da esterno in materiale termoplastico (minimo IP55);
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo rigido pesante, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando interruttore stagno da incasso

- n° 1 apparecchio di comando (interruttore);
- n° 1 telaio in materiale termoplastico;
- n° 1 placca di copertura provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando doppio interruttore stagno da incasso

- n° 2 apparecchi di comando (interruttore);
- n° 1 telaio in materiale termoplastico;
- n° 1 placca di copertura provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Comando a pulsante stagno da incasso

- n° 1 apparecchio di comando (pulsante luminoso se espressamente indicato);
- n° 1 telaio in materiale termoplastico;
- n° 1 placca di copertura provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso;

- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- aliquota relè passo-passo installato nel quadro elettrico di comando e controllo del piano o zona o su cassetta di derivazione a scelta della Direzione dei Lavori
- cavo FM9 sezione $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

d) Derivazioni prese

Se richiesto dalla sezione appaltante o dalla Direzione dei Lavori sulla stessa scatola di contenimento potranno essere installate più frutti prese. Nella stessa tubazione del punto luce potranno transitare più linee di filo purché la sezione della conduttura sia adeguata.

Saranno così composte:

Punto presa 2x10 A+T in linea

- n° 1 frutto presa 2x10 A+T in linea, alveoli schermati $\varnothing 4 \text{ mm}$ posti verticalmente con polo di terra centrale;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasti copriforo;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x16 A+T in linea

- n° 1 frutto presa 2x16 A+T in linea, alveoli schermati $\varnothing 4,8 \text{ mm}$ posti verticalmente con polo di terra centrale;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasti copriforo;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente)

- n° 1 frutto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia a 10 A - $\varnothing 4 \text{ mm}$ che a 16 A - $\varnothing 4,8 \text{ mm}$ con polo di terra centrale;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;

- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasti copriforo;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto per due prese 2x10/16 A+T in linea (bivalente)

- n° 2 frutti presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia a 10 A - $\varnothing 4 \text{ mm}$ che a 16 A - $\varnothing 4,8 \text{ mm}$ con polo di terra centrale;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasto copriforo posto tra le due prese;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x10/16 A+T laterale (tipo UNEL)

- n° 1 frutto presa 2x10/16 A+T, alveoli schermati $\varnothing 4,8 \text{ mm}$ posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10 A e 16 A con contatti di terra posti lateralmente e centralmente (Presa conforme a UNEL 47158-64);
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per presa Unel ed un posto componibile;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasto copriforo;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto per due prese 2x10/16 A+T laterale (tipo UNEL)

- n° 2 frutti presa 2x10/16 A+T, alveoli schermati $\varnothing 4,8 \text{ mm}$ posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10 A e 16 A con contatti di terra posti lateralmente e centralmente (Presa conforme a UNEL 47158-64);
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno quattro frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per due prese Unel;

- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- quota parte di cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x10 A+T in linea comandata a distanza

- n° 1 frutto presa 2x10 A+T in linea, alveoli schermati $\varnothing 4$ mm posti verticalmente con polo di terra centrale;
- n° 1 interruttore unipolare componibile 16 A tipo Ticino Magic o similari a scelta della D.L.;
- n° 2 scatole di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 2 supporti in resina per almeno tre posti;
- n° 2 placche di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasti copriforo;
- quota parte di cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 1,5 + 1,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x16 A+T in linea con interruttore automatico di sovracorrente

- n° 1 frutto presa 2x16 A+T in linea, alveoli schermati $\varnothing 4,8$ mm posti verticalmente con polo di terra centrale;
- n° 1 frutto interruttore modulare automatico magnetotermico unipolare o bipolare portata sino a 16 A potere d'interruzione 3 kA;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per almeno tre posti;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasto copriforo;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente) con interruttore automatico di sovracorrente

- n° 1 frutto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia a 10 A - $\varnothing 4$ mm che a 16 A - $\varnothing 4,8$ mm con polo di terra centrale;
- n° 1 frutto interruttore modulare automatico magnetotermico unipolare o bipolare portata sino a 16 A potere d'interruzione 3 kA;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;

- tasto copriforo;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto per due prese 2x10/16 A+T in linea (bivalente) con interruttore automatico di sovracorrente

- n° 2 frutti presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia a 10 A - \varnothing 4 mm che a 16 A - \varnothing 4,8 mm con polo di terra centrale;
- n° 1 frutto interruttore modulare automatico magnetotermico unipolare o bipolare portata sino a 16 A potere d'interruzione 3 kA;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno quattro frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- tasto copriforo;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x10/16 A+T laterale (tipo UNEL) con interruttore automatico di sovracorrente

- n° 1 frutto presa 2x10/16 A+T, alveoli schermati \varnothing 4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10 A e 16 A con contatti di terra posti lateralmente e centralmente (Presa conforme a UNEL 47158-64);
- n° 1 frutto interruttore modulare automatico magnetotermico unipolare o bipolare portata sino a 16 A potere d'interruzione 3 kA;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 supporto in resina per presa Unel ed un posto componibile;
- n° 1 placca di copertura tipo Ticino Living, Vimar Idea o similari in resina o alluminio di colore e tipo a scelta della D.L.;
- quota parte di cassette di derivazione;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

e) Derivazioni prese da incasso protetto (minimo IP44)

Se richiesto dalla sezione appaltante o dalla Direzione dei Lavori sulla stessa scatola di contenimento potranno essere installate più frutti prese. Nella stessa tubazione del punto luce potranno transitare più linee di filo purché la sezione della conduttura sia adeguata.

Saranno così composte:

Punto presa 2x10 A+T in linea da incasso protetto con frutti componibili

- n° 1 frutto presa 2x10 A+T in linea, alveoli schermati \varnothing 4 mm posti verticalmente con polo di terra centrale;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura, tre frutti componibili, provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- tasti copriforo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5$ T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x10/16 A+T (bivalente) in linea da incasso protetto con frutti componibili

- n° 1 frutto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia da 10 A - \varnothing 4 mm che da 16 A - \varnothing 4,8 mm con polo di terra centrale;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura, tre frutti componibili, provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- tasti copriforo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5$ T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto per due prese 2x10/16 A+T (bivalente) in linea da incasso con frutti componibili

- n° 2 frutti presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia da 10 A - \varnothing 4 mm che da 16 A - \varnothing 4,8 mm con polo di terra centrale;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura, tre frutti componibili, provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- tasto copriforo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5$ T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente) da incasso protetto con interruttore automatico di sovracorrente con frutti componibili

- n° 1 frutto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia a 10 A - ϕ 4 mm che a 16 A - ϕ 4,8 mm con polo di terra centrale;
- n° 1 frutto interruttore modulare automatico magnetotermico unipolare o bipolare portata sino a 16 A potere d'interruzione 3 kA;
- n° 1 scatola di contenimento da incasso per almeno tre frutti componibili;
- n° 1 placca di copertura, tre frutti componibili, provvista di guarnizione di tenuta sulla parte interna, sportello apribile dotato di membrana trasparente (grado di protezione minimo IP55) provvisto di tenuta a labirinto;
- tasto copriforo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 2x1x2,5 + 2,5 T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2P+T+I 16 A con interruttore d'interblocco da incasso protetto

- n° 1 presa fissa orizzontale protetta con interruttore di interblocco, 2P+T 16 A 220 V, protezione minima IP 44, del tipo senza fondo;
- cassetta con cornice per incasso di prese fisse orizzontali c.p.d.;
- spina protetta in p.v.c. 2P+T 16 A 220 V IP 44, con passacavo e serracavo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 25 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 2x1x4 + 4 T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2P+T+I+F 16 A con interruttore d'interblocco e fusibili, da incasso protetto

- n° 1 presa fissa orizzontale 2P+T 16 A 220 V, protetta con interruttore di interblocco, base portafusibili e fusibili del tipo ND D01-E14, protezione minima IP 44, del tipo senza fondo;
- cassetta con cornice per incasso di prese fisse orizzontali c.p.d.;
- spina protetta in p.v.c. 2P+T 16 A 220 V IP 44, con passacavo e serracavo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 25 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 2x1x4 + 4 T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 3P+T+I+F 32 A con interruttore d'interblocco e fusibili, da incasso protetto

- n° 1 presa fissa orizzontale 3P+T 32 A 380 V, protetta con interruttore di interblocco, base portafusibili e fusibili del tipo ND D01-E14, protezione minima IP 44, del tipo senza fondo;
- cassetta con cornice per incasso di prese fisse orizzontali c.p.d.;
- spina protetta in p.v.c. 3P+T 32 A 380 V IP 44, con passacavo e serracavo;

- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 32 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $3 \times 1 \times 6 + 6 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 3P+N+T+I+F 32 A con interruttore d'interblocco e fusibili, da incasso protetto

- n° 1 presa fissa orizzontale 3P+N+T 32 A 380 V, protetta con interruttore di interblocco, base portafusibili e fusibili del tipo ND D01-E14, protezione minima IP 44, del tipo senza fondo;
- cassetta con cornice per incasso di prese fisse orizzontali c.p.d.;
- spina protetta in p.v.c. 3P+N+T 32 A 380 V IP 44, con passacavo e serracavo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 32 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $4 \times 1 \times 6 + 6 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

f) Derivazioni prese stagne

Se richiesto dalla sezione appaltante o dalla Direzione dei Lavori sulla stessa scatola di contenimento potranno essere installate più frutti prese. Nella stessa tubazione del punto luce potranno transitare più linee di filo purché la sezione della conduttura sia adeguata.

Saranno così composte:

Punto presa 2x10/16 A+T (bivalente) in linea da esterno con frutti componibili

- n° 1 frutto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia da 10 A - \varnothing 4 mm che da 16 A - \varnothing 4,8 mm con polo di terra centrale, tipo Ticino Magic o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 contenitore per uno-due moduli IP 55, con adattatori, con guarnizione di tenuta tra base e coperchio, coperchio a molla con cerniera protetta (IP 55)
- quota parte cassette di derivazione da esterno in materiale termoplastico (minimo IP55);
- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo rigido pesante o a scelta della Direzione dei Lavori canalina in p.v.c. 20x10 mm circa, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima $2 \times 1 \times 2,5 + 2,5 \text{ T mm}^2$ fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2x10/16 A+T (bivalente) da esterno con interruttore automatico di sovracorrente con frutti componibili

- n° 1 frutto presa 2x10/16 A+T in linea (bivalente), doppi alveoli schermati posti verticalmente per spine sia da 10 A - \varnothing 4 mm che da 16 A - \varnothing 4,8 mm con polo di terra centrale, tipo Ticino Magic o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 frutto interruttore modulare automatico magnetotermico unipolare o bipolare portata sino a 16 A potere d'interruzione 3 kA, tipo Ticino Magic o similari a scelta della D.L.;
- n° 1 contenitore per tre moduli IP 55, con adattatori, con guarnizione di tenuta tra base e coperchio, coperchio a molla con cerniera protetta (IP 55)
- tasto copriforo;
- quota parte cassette di derivazione da esterno in materiale termoplastico (minimo IP54);

- tubo in PVC diametro 20 mm di tipo rigido pesante o a scelta della Direzione dei Lavori canalina in p.v.c. 20x10 mm circa, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 2x1x2,5 + 2,5 T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Punto presa 2P+T+I+F 16 A con interruttore d'interblocco e fusibili, da esterno

- n° 1 presa fissa verticale 2P+T 16 A 220 V, protetta con interruttore di interblocco, base portafusibili e fusibili del tipo DD-DII-E27, protezione minima IP 56, del tipo con fondo;
- base modulare per montaggio prese interbloccate IP56 16/32 A, un posto;;
- spina protetta in p.v.c. 2P+T 16 A 220 V IP 67, con ghiera, passacavo e serracavo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 25 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 2x1x4 + 4 T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

Pannello presa 3P+N+T+I+F 16 A con interruttore d'interblocco e fusibili e 2P+T+I+F 16 A con interruttore d'interblocco e fusibili, da esterno

- n° 1 presa fissa verticale 3P+N+T 16 A 380 V, protetta con interruttore di interblocco, base portafusibili e fusibili del tipo DD-DII-E27, protezione minima IP 56, del tipo con fondo;
- n° 1 presa fissa verticale 2P+T 16 A 220 V, protetta con interruttore di interblocco, base portafusibili e fusibili del tipo DD-DII-E27, protezione minima IP 56, del tipo con fondo;
- base modulare per montaggio prese interbloccate IP56 16/32 A, due posto;;
- spina protetta in p.v.c. 3P+N+T 16 A 380 V IP 67, con ghiera, passacavo e serracavo;
- spina protetta in p.v.c. 2P+T 16 A 220 V IP 67, con ghiera, passacavo e serracavo;
- quota parte cassette di derivazione da incasso;
- tubo in PVC diametro 32 mm di tipo corrugato pesante o rigido pesante come in elenco prezzi, fino alle dorsali di corridoio;
- cavo FM9 sezione minima 4x1x6 + 6 T mm² fino alle dorsali di corridoio;
- morsetti;
- quota parte delle dorsali fino al quadro di piano o zona.

ART. 129. 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 K Ω (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, $I t$, 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.

Dispersore

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 collettore 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 occhiello 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 scritte 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. 130. LOCALI AD USO MEDICO

Nei locali ad uso medico si applica integralmente quanto previsto nelle norme CEI 64-8/7 V2 e 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 come previsto nella CEI 64-56;
2. protezione a mezzo di bassissima tensione di sicurezza (SELV e PELV) secondo CEI 64-8/7 V2 articolo 411.1, 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 V2 articolo 413.1.5.

In tutti i locali adibiti ad uso medico si deve effettuare l'equalizzazione del potenziale con l'utilizzo di nodi equipotenziali e collegamenti equipotenziali.

Al nodo equipotenziale, ove prescritto, dovranno essere collegate singolarmente con conduttore di sezione minima 6 mm² (resistenza massima del conduttore comprese le resistenze di contatto, non superiore a 0,15 Ω) tutte le masse metalliche presenti in ambiente poste ad altezza inferiore a 2,5 m e quelle poste al di sopra nel caso in cui possono entrare nell'area del paziente. Tutte le altre poste sopra di m 2,50 dovranno essere comunque connesse all'impianto generale di terra.

In particolare si dovranno collegare al nodo: le tubazioni metalliche (acqua, scarichi, tubi gas medicali, ecc.) entranti nel locale, telai e montanti d'infissi, il diafanoscopio, ed in genere tutti i mobili e le parti metalliche degli arredi che contengono componenti elettrici. Le masse estranee all'impianto elettrico (ad esempio le tubazioni adducenti i vari fluidi o gas, potranno essere connesse tra loro; il punto di connessione sarà collegato tramite un conduttore equipotenziale al nodo. Tra una massa o una massa estranea ed il nodo equipotenziale può essere interposto un solo nodo intermedio che unisce più conduttori di protezione.

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 testatetto, 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. 131. 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 per le norme per l'edilizia ospedaliera in particolare:

Sale visite e terapie intensive

Per le sale visite dovrà essere prevista una illuminazione i cui livelli di illuminamento sono riassunti nella tabella seguente:

Tipo di ambiente	Tipo di attività e illuminazione	Illuminamento normale E lux	Tonalità e colore della luce	Gruppo di Resa Colore
Sale visita generali	Illuminazione generale	500	W-bianco caldo	1A
	Illuminazione posto lavoro	> 1.000	W bianco caldo	1A
Sale visita radiologiche	Illuminazione generale	500	I bianco neutro	1A
	Scopie o sistemi di monitoraggio	da 10 a 30	I bianco neutro	1°
	Illuminazione di orientamento per osservazione diretta monitor	> 10	luce rossa speciale	

Sale per chirurgia

L'illuminazione generale dovrà essere in stretta relazione con l'illuminazione del campo operatorio. La differenza di luminanza tra questi due tipi di illuminazione dovrà essere limitata da 5:1 a 10:1, tenuto conto che nella zona circostante il campo operatorio vero e proprio dovrà essere realizzata una illuminazione periferica. I valori previsti per l'illuminamento sono:

Tipo di illuminazione	Illuminamento normale E lux	Tonalità e colore della luce	Gruppo di Resa Colore
Illuminazione generale	800	I bianco neutro	1A
Illuminazione centro campo operatorio	da 20.000 a 100.000	I bianco neutro C bianco fredda	1A
Illuminazione zona	oltre 1.000	I bianco neutro	1A

Altri ambienti

L'illuminazione dovrà avere i requisiti ed i livelli d'illuminamento di cui alla tabella seguente:

Tipo di ambiente	Illuminamento normale E lux	Colore della luce (bianco)	Resa Colore
Locali per consulti	500	W caldo - I neutro	1A
Sala medici ed infermieri	250/300	I bianco neutro	1B
Bagni medici	250	I bianco neutro	2
Corridoi, scale	di giorno 250	W caldo - I neutro	2
Corridoi	di notte 30	W caldo - I neutro	2
Scale	di notte 60	W caldo - I neutro	2
Gabinetti, locali sporco pulito, depositi	da 120 a 250	W caldo - I neutro	2

b) Norme, Tipologie e Prescrizioni Corpi Illuminanti

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere completamente rispondenti alle Norme CEI.

In particolare devono essere conformi almeno alle seguenti norme:

- C.E.I. 34.21 Apparecchi d'illuminazione – Parte 1^a - Prescrizioni generali e prove
- C.E.I. 34.22 Apparecchi d'illuminazione – Parte 2^a - Apparecchi d'illuminazione d'emergenza
- C.E.I. 34.23 Apparecchi d'illuminazione – Parte 2^a - Apparecchi fissi per uso generale
- C.E.I. 34.31 Apparecchi d'illuminazione – Parte 2^a - Apparecchi d'illuminazione da incasso
- C.E.I. 34.3 Lampade fluorescenti
- C.E.I. 34.72 Lampade fluorescenti a doppio attacco
- C.E.I. 34.73 Lampade fluorescenti a singolo attacco
- C.E.I. 34.84 Portalampade eterogenei
- C.E.I. 34.89 Lampade a scarica
- C.E.I. 34.26 Condensatori per lampade fluorescenti

C.E.I. 34.57 Alimentatori elettromagnetici per lampade fluorescenti ed inoltre CEI 34.4/7/18

C.E.I. 34.5 Starter per lampade fluorescenti

C.E.I. 34.11 Portalampe

C.E.I. 14-9 Determinazione dei livelli di rumore di trasformatori e reattori

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.

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 cassonetto 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 cassonetti 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 cassonetti in resina devono essere realizzati con l'impiego di resina poliesteri rinforzata da fibre di vetro autoestinguento.

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. 132. CABLAGGIO STRUTTURATO – APPARATI PASSIVI

Il cablaggio dovrà essere conforme alla normativa TIA/EIA 568B, ISO/IEC 11801 ed EN 50173. Ad esse si dovrà fare riferimento per quanto riguarda le norme di installazione, la topologia, i mezzi trasmissivi, le tecniche di identificazione dei cavi, la documentazione e le caratteristiche tecniche dei prodotti impiegati.

Definizioni

Il cablaggio viene suddiviso, come prevedono gli standard TIA/EIA 568B ed ISO/IEC11801, in:

- ***cablaggio di dorsale*** che collega i locali tecnici di edificio di un comprensorio (dorsale di campus) e/o i locali tecnici di piano (dorsale di edificio).
- ***cablaggio di distribuzione orizzontale*** che partendo dall'armadio o locale tecnico di piano raggiunge il posto lavoro.

Il **cablaggio di dorsale** si suddivide in: dorsale dati (fibra ottica) e dorsale fonia (cavi multicoppia in rame).

La **distribuzione orizzontale** identifica quella parte di cablaggio, con cavo in rame a 4 coppie e/o fibra ottica, che collega i permutatori di piano alla postazione utente su connettori modulari tipo RJ45 per il rame.

Le normative stabiliscono che il cablaggio orizzontale, denominato anche cablaggio di piano, risponda ai seguenti requisiti:


- **90 m** di distanza massima ammessa tra l'armadio di distribuzione ed il posto lavoro;
- **10 m** massimo per le bretelle di permutazione.

a) Specifiche tecniche delle componenti passive

Tutti i componenti passivi, quali:

- cavi di distribuzione orizzontale **UTP** (Unshielded twisted pair) – 4 coppie bilanciate non schermate
- bretelle di permutazione
- connettori
- pannelli di permutazione,

devono avere, per questo impianto, caratteristiche in **Categoria 6** secondo le ultime definizioni dello standard EIA/TIA 568-B.2-1 sul quale vengono riportate le specifiche dei singoli componenti in Categoria 6.

A totale garanzia della soluzione di cablaggio installata, tutti i componenti devono essere certificati da un ente terza parte, come , che verifica la totale rispondenza per ogni componente del canale (connettori, pannelli di permutazione, patch cord e cavo di posa) alle richieste di questo standard.

Inoltre, in conformità alle specifiche dello standard Europeo Cenelec EN50173-1, il sistema di cablaggio passivo deve essere certificato dall'**Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione del Ministero delle Telecomunicazioni Italiano**.

Normative di riferimento

Si fa riferimento alle Norme e agli Standard Nazionali ed Internazionali in vigore alla data di emissione del progetto.

ISO/IEC 11801 Information technology –Generic cabling for customer premises

Cenelec EN 50173 Information technology –Generic cabling systems

Cenelec EN 50174-1 Information technology –Cabling installation - Parte 1: Specification and quality assurance

Cenelec EN 50174-2 Information technology –Cabling installation - Parte 2: Installation planning and practices inside building

EIA/TIA 568-B.1 General Cabling System Guidelines

EIA/TIA 568-B-2 Copper Cabling Component Specifications

EIA/TIA 568-B.3 Optical Fibber Component Specifications

EIA/TIA 569-A Pathways and Spaces

EIA/TIA 606-A Administration (numbering and labelling)

Struttura completa - elementi funzionali

Dorsale di edificio

Il cablaggio di dorsale dell'edificio si estende dal locale tecnico/armadio principale di edificio (BD) agli armadi di piano (FD). Il sottosistema include i cavi di dorsale dell'edificio e la loro terminazione.

Dorsale fonia

La **dorsale fonia** è costituita da cavi multicoppia in cat. 3 da 100 ohm, 24 AWG che vanno connessi alle due estremità sui dei permutatori tipo 110. Tali cavi normalmente hanno origine dal permutatore della centrale telefonica e terminano sui permutatori negli armadi situati nei locali tecnici di edificio e/o di piano. Per l'attestazione dei cavi multicoppia UTP necessari per il raccordo fonia dal PABX verso gli armadi di distribuzione, potranno essere utilizzate strisce di permutazione tipo 110, con una connessione di tipo stellare.

Questa soluzione consente di ottimizzare l'utilizzo delle coppie dei cavi di dorsale fonia. Tutte le coppie presenti potranno essere efficientemente utilizzate sia per l'attivazione di apparecchi analogici, sia per apparecchi ISDN o numerici a 4 fili.

Nella realizzazione delle dorsali fonia, i cavi in rame da impiegare dovranno avere sempre le caratteristiche tecniche minime, di seguito riportate:

Tipo di cavo: 50, **100** coppie con conduttori in rame elettrolitico ricotto stagnato 24AWG e con codice colori secondo tabella CEI UNEL 00724.

Guaina esterna: colore grigio RAL 7035, costruita con guaine e isolanti di tipo LS0H, conforme alle normative IEC 60332.1(CE 20-35), CEI 20-22/III.

Dorsale Dati

Le dorsali dati dovranno essere realizzate, **solo ed esclusivamente**, con cavi in fibra ottica multiconduttori. Questi dovranno avere con un numero di fibre adeguato a garantire tutti i collegamenti previsti dalle architetture logiche adottate (stellare e/o a matrice), tenendo inoltre conto degli sviluppi futuri e delle necessarie fibre di scorta, per singola tratta. Inoltre si dovranno studiare percorsi fisici appropriati al fine di garantire un'adeguata ridondanza dell'intero impianto.

Il cavo ottico sarà di tipo multimodale 50/125 micron tight (applicazioni intra).

L'attestazione dei cavi deve avvenire su pannelli ottici adatti al montaggio su rack 19" (1U o superiore), completi di bussole, con connettorizzazioni dirette su connettori SC.

L'interconnessione degli apparati alla dorsale deve avvenire tramite bretelle ottiche bifibra multimodali in base alla fibra richiesta. Di seguito sono riportate le caratteristiche tipo di una fibra ottica multimodale 50/125 micron:

Multimode fibre 50/125/250 µm	Fibre tipo MM50
Numerical aperture	0,20±0,02
Core diameter	50 ± 3 µm
Cladding diameter	125 ± 3 µm
Core non-circularity	6% massimo
Attenuation @ 850 nm	≤ 2,8 dB/km
Attenuation @ 1300 nm	≤ 0,8 dB/km
Bandwing @ 850 nm	≥ 400 MHzxkm
Bandwing @ 1600 nm	≥ 600 MHzxkm

Distribuzione orizzontale

Dimensionamento e configurazione

Distributori di piano (FD): dovrà esserci un armadio ad ogni piano suddiviso in sezione dati e sezione fonia. A questi armadi saranno collegate le varie utenze dati e fonia del piano stesso.

Prese delle telecomunicazioni (TO): le prese nell'area di lavoro saranno collocate a muro e/o pavimento, secondo la progettazione delle aree. Il cablaggio deve fare in modo che le prese siano installate in zone facilmente accessibili su tutto lo spazio del piano utilizzabile. Il Pdl sarà realizzato con due prese utente. Le postazioni di lavoro devono essere contrassegnate con un'etichetta permanente che sia visibile all'utente.

Il cablaggio orizzontale sarà di tipo stellare tra l'armadio di piano e le postazioni di lavoro utilizzando cavi UTP a 4 coppie in filo di rame 23AWG, 100 ohm, LSZH, Cat. 6, adatto per essere installato all'interno di un edificio. Si riportano di seguito alcune caratteristiche di riferimento del cavo:

- Materiale impiegato come conduttore: rame solido;
- Certificazioni: realizzate secondo ISO/IEC e/o EIA/TIA ;
- Caratteristiche : resistenza al fuoco secondo IEC 332-1, tipo di rivestimento LSZH

Le prestazioni del canale installato proposto, con **componenti in categoria 6**, devono essere garantite sul campo con margini sui valori misurati di diafonia (NEXT), paradiafonia (ELFEXT) e di Return loss (RL) di almeno 3

dB rispetto **ai valori richiesti dagli standard**; questi margini vengono garantiti a copertura di tutte le configurazioni di canale approvate dagli standard americani, internazionali ed europei.

Gestione del cablaggio

Si dovrà definire un'accurata identificazione e registrazione di tutti i componenti che comprendono il sistema di cablaggio. Ogni parte dell'impianto dovrà essere identificata seguendo le specifiche dell'**EIA/TIA 606-A**:

- canalizzazioni
- locali tecnici
- cavi di dorsale e distribuzione orizzontale
- tipologia dei servizi
- armadi e postazioni di lavoro

Ciascun elemento del cablaggio dovrà essere facilmente identificabile. Si dovrà utilizzare un unico identificatore, come nome, colore, numero e/o stringa di caratteri per ogni singolo cavo, armadio, locale tecnico e punti di terminazione del cablaggio. Ogni presa dovrà essere etichettata secondo una dicitura univoca e comprensibile, così come i pannelli di permutazione ai quali le prese faranno capo, nonché i cavi di collegamento da entrambi i capi con una dicitura identificativa chiara e leggibile, i cavi di dorsale dati e fonici sia in rame che in fibra ottica se presente.

Dovranno essere utilizzate etichette identificative presenti sulle placche lato utente, sui pannelli di permutazione e i diversi servizi dovranno essere identificati con idonee icone colorate.

La realizzazione delle etichettature dovrà essere effettuata con opportuno software di interfacciamento per il sistema di cablaggio passivo e l'uso di stampanti e di etichette appropriate per l'etichettatura dei cavi.

Dovrà essere fornita una chiara documentazione relativa ai disegni esecutivi (es: *planimetrie AUTOCAD*) con percorso dei cavi, ubicazione e identificazione delle prese delle telecomunicazioni, struttura e collegamenti degli armadi di distribuzione, nonché localizzazione delle dorsali e collegamento ai diversi servizi e l'utilizzo delle simbologie identificative delle varie parti come specificato dagli standard EIA/TIA, ISO/IEC o Cenelec.

b) Specifiche per l'attestazione di fibre ottiche

Collegamento di dorsale

Tutti i cavi, e i relativi connettori facenti parte delle dorsali dati, devono essere terminati in testa e coda, su appositi patch panel montabili a rack 19", con un'altezza di 1 unità o superiore.

I patch panel in funzione del tipo di cavo utilizzato, ospiteranno moduli con bussole SC come raccomandato dagli standard EIA/TIA 568B e ISO/IEC 11801) Inoltre, sul pannello anteriore, dovrà essere presente una numerazione progressiva che identifichi il singolo barrel e/o connettore. All'interno del pannello invece, il numero assegnato dovrà essere riportato anche sulla singola fibra.

Si dovrà utilizzare una soluzione a connettorizzazione delle singole fibre a giunzione meccanica.

Il permutatore utilizzato dovrà essere a struttura componibile, che permette di avere la massima flessibilità d'impiego.

Il pannello di attestazione per fibra ottica dovrà essere utilizzato all'interno degli armadi per l'attestazione della fibra utilizzando bretelle di permutazione verso gli apparati e/o altre tratte di dorsale. Sulla parte frontale del pannello, in corrispondenza di ogni bussola dovrà essere posizionata una etichetta identificativa della fibra connettorizzata. La dicitura riportata sull'etichetta indicherà i due punti di attestazione del cavo. La stessa dicitura sarà riportata anche sui due estremi del cavo.

Il permutatore utilizzato avrà una struttura componibile da 1 unità che permette la massima flessibilità d'impiego. I moduli con le bussole ottiche avranno una modularità ad esempio di 6 connettori SC ogni modulo con la possibilità di inserimento ed estrazione dal fronte del pannello; il cassetto estraibile darà la possibilità di accedere frontalmente alla parte interna.

Sul retro tutti i pannelli saranno corredati di opportuni ancoraggi per il bloccaggio del cavo in fibra ottica. I cavi saranno inoltre fascettati e legati ai montanti del telaio dell'armadio, dal basso verso l'alto fino al raggiungimento dei medesimi.

Le bretelle di raccordo agli apparati attivi dovranno essere del tipo bifibra multimodale e dotate ai due estremi di opportuni connettori ceramici (le prestazioni consentite da tali connettori sono rispondenti alle norme ISO11801) di tipo SC.

La lunghezza della bretella dovrà essere finalizzata in dipendenza delle distanze medie di permutazione, con lunghezza minima 1 metro.

Ciascuna fibra della bretella, sarà singolarmente protetta con rivestimento di tipo Tight, costituito da filo aramidico e guaina termoplastica ed avrà le stesse caratteristiche ottiche del cavo installato.

c) Distribuzione orizzontale

Postazione di lavoro

Il punto di utenza telematico sarà realizzato su scatola tipo 503 conforme alle normative di riferimento. Le placche saranno dotate di set di etichette per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio. Una dicitura di identificazione sarà riportata anche sui due estremi del cavo, sul patch panel all'interno dell'armadio e riportata sul libro delle permutazioni (cartaceo e/o informatico); la distanza tra il patch panel all'interno dell'armadio di piano e la postazione di lavoro dovrà essere al massimo di 90 metri.

Le prese RJ45 dovranno essere di tipo modulare e provviste di icone colorate asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato.

In alternativa alle icone potranno essere utilizzati sportellini colorati antipolvere con chiusura a molla, anch'essi asportabili e con l'identificativo del servizio dati/fonia connesso alla presa.

Soluzione UTP

Su tutti i PDL sarà previsto l'uso di prese RJ45, come sistema di terminazione dei cavi UTP lato utente; tali prese dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Presa non schermata (UTP) RJ45 a 8 fili
- Categoria 6 secondo specifiche di componente EIA/TIA 568-B.2-1
- Sistema di connessione a perforazione d'isolante tipo 110 (T568A/T568B).

Le suddette prese dovranno essere montate su appositi faceplate, facenti parte di un sistema completo. Ogni postazione di lavoro dovrà essere equipaggiata con prese modulari tipo RJ45 con sistema di connessione delle coppie del cavo di posa orizzontale in tecnica IDC (*Insulation Displacement Contact*); la sequenza di attestazione potrà essere quella di tipo T568A o T568B, riportata sul frutto con codice colore per entrambe le tipologie.

Le prese RJ45 dovranno avere la possibilità di essere estratte dal fronte della placca senza smontare la medesima, al fine di facilitarne l'installazione e l'eventuale futura manutenzione.

A completamento della presa telematica il collegamento tra i connettori posti sulla placca e il terminale d'utente, dovrà essere costituito da una bretella di raccordo (*Patch Cord*) di lunghezza compresa tra i 3 e i 5 metri.

La bretella dovrà essere costituita da un cavo a 4cp UTP con impedenza caratteristica 100Ω, in rame a filamenti 24-AWG e rispondente alla Categoria 6 con guaina di protezione ritardante la fiamma (PVC).

Le bretelle RJ45-RJ45 saranno dotati alle due estremità di connettori RJ45 Cat. 6 per la completa connettorizzazione delle 4cp; la tecnologia utilizzata dal costruttore del sistema passivo permette l'ottimizzazione dell'attestazione del cavo di patch sul plug, mantenendo separate le coppie fino al punto di attestazione e riducendo al minimo l'effetto della diafonia tra le coppie, così da rispettare, per i componenti in Categoria 6, le specifiche richieste dello standard EIA/TIA 568-B.2-1.

d) Pannelli di permutazione per attestazione del cavo

Tutti i cavi, facenti parte del cablaggio orizzontale, andranno sempre terminati, lato armadio passivo, su sistemi di permutazione di **categoria 6**.

Il pannello di permutazione orizzontale (*patch panel*) dovrà essere utilizzato all'interno degli armadi per l'attestazione di cavi UTP e la relativa permutazione tramite bretelle (*patch cord*) verso apparati e/o altre tratte di cavo. Il permutatore avrà una struttura in lamiera metallica verniciata di spessore 10/10 mm, parte frontale provvista di supporto per rack 19", altezza 1U con 24 prese RJ45 di Categoria 6 conformi alla normativa di riferimento EIA/TIA 568-B.2-1 e ISO/IEC.

Le prese RJ45 dovranno avere la possibilità di ospitare icone colorate asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato. In alternativa alle icone potranno essere utilizzati sportellini colorati antipolvere, anch'essi asportabili e con l'identificativo del servizio dati/fonia connesso alla presa.

Le prese RJ45 saranno provviste di sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC (*Insulation Displacement Contact*), con etichettatura anteriore e posteriore (opzionale) per l'identificazione della postazione di lavoro connesse.

Posteriormente i pannelli dovranno avere una barra di fissaggio per i cavi collegati, che garantisca il corretto supporto e il rispetto dei raggi di curvatura richiesti dagli standard.

Nei sistemi di permutazione con connettori RJ45, dovranno essere fornite bretelle di permutazione, realizzate dal fornitore del cablaggio, con cavi UTP cat. 6 di tipo stranded, intestate da entrambi i lati su Plug RJ45.

Le lunghezze, che dovranno essere standard, saranno scelte in modo adeguato garantire un'organizzazione ordinata dell'armadio di permutazione.

Per tutte le bretelle di permutazione è richiesta la certificazione di rispondenza alla categoria prodotta dal costruttore, in questo caso secondo l'EIA/TIA 568-B.2-1 e ISO/IEC 11801.

La bretella dovrà essere costituita da un cavo a 4cp UTP con impedenza caratteristica 100Ω, in rame a filamenti 24-AWG e rispondente alla Categoria 6, con guaina di protezione ritardante la fiamma (PVC).

Le bretelle RJ45-RJ45 dovranno essere dotate inoltre alle due estremità di connettori RJ45 Cat. 6 per la completa connettorizzazione delle 4cp, con tecnologia che permetta l'ottimizzazione dell'attestazione del cavo di patch sul plug, così da rispettare, per i componenti in Categoria 6, le specifiche richieste dello standard EIA/TIA 568-B.2-1.

I connettori RJ45 dovranno essere inoltre dotati di cappucci plastici colorati che permettano l'iconabilità della bretella e la separazione tra le coppie fino al punto di attestazione sul plug RJ45.

e) Modalità installative del cablaggio

Cablaggio orizzontale

Nell'installazione dei cavi del cablaggio orizzontale, è mandatario rispettare le seguenti norme d'installazione:

- lunghezza massima della connessione (channel), tra posto di lavoro e apparato attivo di rete, e/o altro servizio 100 m totali, comprese le bretelle lato armadio e lato utenza;
- tensione massima di tiro ammessa per i cavi di distribuzione orizzontale è di 12 Kg;
- il raggio minimo di curvatura per il cavo UTP a 4 coppie è di 5 cm;
- la "sguainatura" del cavo UTP a 4 coppie, in corrispondenza della parte terminale deve essere il minimo possibile e comunque non superare i 25 mm;
- la "sbinatura" delle coppie del cavo UTP in corrispondenza della terminazione non deve essere superiore a 13 mm, in modo da garantire il mantenimento delle caratteristiche di Categoria 6;
- per tutti i cavi UTP a 4 coppie, si dovrà prevedere una scorta, lato armadio passivo, di almeno 3 m, che andrà alloggiata all'interno dell'armadio stesso, ed è consigliato un minimo di scorta anche lato postazione di lavoro.

Cablaggio di dorsale:

Tutti i cavi di dorsale posati all'interno delle vie cavi dovranno rispettare le seguenti regole:

- raggio di curvatura minimo previsto dal costruttore per il tipo di cavo installato
- tensione di tiro ammessa prevista dal costruttore per il tipo di cavo installato

Inoltre tutti i cavi di dorsale (fibra ottica e/o multicoppia telefonici), sulle tratte tra gli armadi di rete, dovranno avere una scorta, in testa e in coda, di un minimo di 5 m.

Tali scorte andranno lasciate in appositi alloggiamenti sulla parete di fondo degli armadi e/o nella parte inferiore degli stessi.

f) Armadi di permutazione

Tutti gli armadi di rete dovranno avere un'organizzazione interna che garantisca un ordinato montaggio di tutti i componenti installati. Per tanto a tale scopo si dovranno prevedere tutti gli accessori necessari, quali ad esempio: passacavo, pannelli ciechi, etc.

Armadi da pavimento

Caratteristiche principali:

- Massima accessibilità sia durante il cablaggio sia durante la manutenzione, grazie alla possibilità di asportare, con semplici e veloci operazioni, i pannelli laterali ed la porta posteriore.
- Facilità di allestimento di complessi di armadi affiancati, grazie all'asportabilità delle pareti laterali.
- Possibilità del cambiamento del senso di apertura;
- Possibilità di regolazione del telaio 19" in relazione alle apparecchiature da installare.
- Quattro montanti regolabili da 19"
- IP 20 : IEC/EN 60529, IK 08 : IEC/EN 62262
- Ampi spazi laterali tali da consentire anche le installazioni che necessitano che di grandi quantitativi di cavi.

Per gli armadi di rete andrà sempre prevista l'alimentazione elettrica, che sarà diversificata in funzione del tipo di armadio e dalla sua ubicazione.

I cavi saranno posati e fascettati nella parte posteriore del permutatore dividendoli a gruppi fino al raggiungimento del punto di attestazione, onde evitare che il cavo degradi le sue caratteristiche a causa di eccessive curvature. Il permutatore dovrà essere dotato di una guida di sostegno e di ancoraggio dei cavi da terminare.

A corredo dei permutatori dovranno essere compresi, sulla parte frontale, tutta una serie di pannelli guida permutate per il corretto incanalamento delle patch cord necessarie all'attestazione dei cavi all'apparato o ad altra tratta di cavo secondo la configurazione di apparecchi/apparati da attivare

Il pannello guida permutate sarà realizzato in lamiera metallica verniciata, adatto per essere installato su struttura rack 19", altezza 1U completo di occhielli, e verrà installato parallelamente al permutatore per il corretto incanalamento delle bretelle di raccordo.

All'interno dell'armadio saranno utilizzati accessori che garantiscano le condizioni ottimali di funzionamento e gestione del cablaggio (*ventole termostate, ripiani, conline passacavi verticali, etc*).

Configurazione armadi:

Gli armadi dovranno alloggiare gli apparati attivi di rete, i patch panel delle dorsali in fibra ottica e i componenti passivi per la attestazione dei cavi di dorsale e del cablaggio orizzontale.

Le caratteristiche richieste per l'armadio sono le seguenti :

- Dimensioni 42U: altezza 2000 mm, larghezza 800 mm, profondità 800 mm
- Vernice a polvere epossidica
- Porta anteriore in cristallo anti-sfondamento con chiave
- Canaline e/o anelli passacavo verticali ed orizzontali
- 4 montanti 19"
- pareti posteriori e laterali removibili

- Modulo da tetto 3 ventole con termostato, per il comando automatico impianto di ventilazione, tarato alla temperatura di 30° C
- Canalina di alimentazione con almeno 6 prese universali o Schuko da 16 A con magnetotermico

g) Canalizzazioni

Tutte le vie cavi dovranno essere installate tenendo conto delle distanze minime previste dallo standard **CENELEC 50174-2**.

I cavi di distribuzione orizzontale dovranno essere alloggiati in canalina rispondente alla norma CEI 23-32. Le canaline dovranno essere dimensionate in base ai flussi dei cavi che ospiteranno, garantendo comunque un'ulteriore disponibilità di spazio utile.

In corrispondenza delle stanze da asservire dovrà diramarsi una tubazione, in dipendenza della posizione della postazione da servire, che andrà a terminare una scatola a parete tipo CEI503 adatta per il supporto delle borchie utilizzate per il fissaggio dei connettori RJ45.

h) Metodo di numerazione (labeling)

La numerazione viene definita per i seguenti elementi costituenti il cablaggio:

- Locale tecnico in cui terminano i cavi di dorsale e si distribuiscono i cavi del cablaggio di piano;
- Armadi o rack;
- Cablaggio di area;
- Cablaggio di dorsale.

Numerazione dei locali tecnici

Nell'edificio saranno ricavati i locali tecnici dove dovranno fisicamente essere allocati gli armadi di piano. Occorrerà assegnare una numerazione a ciascuno di essi in modo da identificarli univocamente. La numerazione dovrà comprendere le lettere "LT" seguite da una lettera che identifichi il locale tecnico in modo univoco e dovrà essere riportata mediante apposita targa posizionata in maniera da risultare visibile. La targa riporterà la scritta "LOCALE TECNICO" seguita dalla numerazione specifica del locale tecnico stesso.

Per la numerazione della Sala destinata al centro stella si dovrà usare la dicitura "SS" al posto di "LT" che dovrà essere riportata su apposita targa realizzata la quale sarà posizionata ben visibile sulla porta e conterrà la scritta "SALA CENTRO STELLA".

Numerazione degli armadi

Si dovrà usare una numerazione composta dalla lettera "R" (Rack) seguita da un numero progressivo da 1 a 9 per ogni singolo locale tecnico. Ci potranno essere nello stesso edificio due armadi denominati "R1", ma appartenenti a locali tecnici differenti. La numerazione dell'armadio deve essere riportata mediante apposita targhetta esterna, posizionata in modo visibile e fissata in modo sicuro. Tale targa deve essere pantografata o serigrafata in modo indelebile.

Numerazione del cablaggio di area

Nel cablaggio di area vanno numerate:

- I Patch Panel dove vengono attestati i cavi del cablaggio;
- I posti di lavoro denominati PdL;
- I cavi di distribuzione che partono dal Patch Panel e terminano nella borchia telematica del PdL.

La numerazione dei Patch Panel dovrà essere univoca all'interno dell'armadio e sarà così composta:

1. La lettera "P" seguita da un numero progressivo da 1 a 99;
2. All'interno di ogni Patch Panel si dovrà identificare la singola posizione che consiste nell'assegnare un numero progressivo ad ogni presa RJ45.

Numerazione del Posto di Lavoro

La numerazione del Posto di Lavoro dovrà essere riportata sulla mascherina della borchia d'utente o sulla scatola da esterno, e dovrà riportare il numero progressivo del PdL e, in corrispondenza delle prese, la lettera maiuscola relativa al cavo a cui è connessa.

L'etichettatura deve essere costituita da supporti rigidi in plastica o alluminio pantografati e fissati in modo sicuro alla superficie dove sono applicati. (È possibile proporre soluzioni diverse ma altrettanto sicure e funzionali, tuttavia saranno rifiutati tutti i sistemi che presentino scritte a mano e/o su supporto di semplice carta autoadesiva).

La numerazione del lato armadio dovrà essere univoca e conforme a quanto sopra descritto.

Infatti sul pannello di permutazione si riporteranno il numero di PdL e in corrispondenza del connettore la lettera maiuscola del cavo relativo.

Il numero del PdL sarà rappresentato da un campo di 3/4 cifre di cui le prime identificano il piano, e le rimanenti cifre, il numero progressivo del Posto di Lavoro stesso.

I piani saranno identificati con la lettera identificante il corpo seguita dal piano nel modo illustrato in tabella (X corpo):

Piani sopra terra	Piani sotto terra
X-0: piano terra	X-S1: piano 1 sotto terra
X-1: primo piano	
X-2: secondo piano	
X-3: terzo piano	
X-4: copertura	

Numerazione dei cavi

Tutti i cavi relativi al cablaggio orizzontale dovranno essere numerati con un sistema indelebile che garantisca il perfetto ancoraggio e la perfetta leggibilità nel tempo. A tale scopo è preferibile usare un sistema di scrittura automatico di apposite etichette autoadesive protette da un film plastico.

Le etichette dovranno essere poste su ogni singolo cavo, sia dal lato armadio che dal lato presa, a breve distanza dal connettore, e comunque in posizione facilmente leggibile.

Ogni cavo dovrà riportare in maniera univoca i seguenti parametri:

- Numero progressivo del cavo, univoco nell'edificio;
- Numero del Posto di Lavoro rappresentato dalla dicitura PdL seguita da un campo di tre cifre progressive di cui la prima cifra identifica il piano, e le rimanenti due cifre il numero progressivo del Posto di Lavoro stesso;
- Identificativo del cavo appartenente ad ogni singolo PdL (ogni singolo posto di lavoro ha due cavi) rappresentato dalle prime lettere dell'alfabeto;
- Identificativo del locale tecnico da cui parte il cavo.
- Identificativo dell'armadio di appartenenza rappresentato dalla lettera "R" seguita da un numero da 1 a 9;
- Identificativo del Patch Panel a cui il cavo è connesso all'interno di ogni singolo armadio, rappresentato dalla lettera "P" seguita dai numeri da 1 a 99;
- Identificativo della posizione all'interno di ogni singolo Patch Panel rappresentato dai numeri da 1 a 99.

A corredo di ogni permutatore dovrà essere fornito un pannello guida permutate adatto per essere installato su struttura 19" e completo di un minimo di quattro occhielli. Sarà installato parallelamente sotto al permutatore per il corretto incanalamento delle bretelle di raccordo.

Numerazione dei Patch Panel del cablaggio di dorsale con terminatori telefonici

La numerazione dei Patch Panel dovrà essere univoca all'interno dell'armadio, pertanto sarà così composta:

La lettera "P" seguita da un numero progressivo da 1 a 99;

All'interno di ogni Patch Panel bisogna identificare la singola posizione nel Patch Panel. L'identificazione di questa posizione potrà essere riferita ad una singola coppia (caso di dorsale telefonica), o gruppi di due, tre, quattro coppie in funzione del tipo di servizio trasportato.

Numerazione dei cavi di dorsale

Tutti i cavi di dorsale in fibra ottica devono avere una numerazione che contenga i seguenti campi:

Il primo campo contiene un numero progressivo di cavo univoco nell'edificio;

Il secondo campo indica il numero di fibre disponibili; la lettera "F" contenuta nel campo si riferisce alla fibra ottica;

Il terzo campo indica il locale tecnico di provenienza;

Il quarto campo indica il rack di provenienza;

Il quinto campo indica il locale tecnico di destinazione;

Il sesto campo indica il rack di destinazione.

i) Postazione di lavoro

Postazione di lavoro a muro

Si tratta di un PDL destinato a quelle aree dove la distribuzione, nell'ultimo tratto, avviene su canalina in PVC. È tipicamente composto da una scatola 503, montata a parete, sopra la canalina battiscopa, ad un'altezza da pavimento non inferiore ai 17 cm.

La dotazione di questo PDL, così come la precedente, sarà rappresentata da due cavi UTP connessi su due prese RJ45 montate su relativo faceplate.

j) Certificazioni del cablaggio

Al fine di verificare la corretta installazione delle componenti del cablaggio, di dorsale e orizzontale, e la rispondenza agli standard, di seguito vengono indicati i test di conformità che bisogna eseguire al termine della realizzazione degli impianti.

Certificazione dei link in rame multicoppia (4coppie)

Il test dei cavi UTP, costituenti il cablaggio orizzontale, devono essere eseguite secondo le modalità previste dagli standard di riferimento TIA/EIA 568B e/o ISO/IEC 11801. Tutti i test dovranno essere effettuati avvalendosi di apposita strumentazione (tester da campo) con un livello di accuratezza della misura di livello III (per la certificazione dei link in categoria 6).

Al termine dei test, da effettuarsi **su tutti i cavi** del cablaggio orizzontale, si dovrà provvedere ad organizzare i risultati ottenuti, con il dettaglio dei parametri richiesti, su archivi elettronici.

Certificazione fibra ottica

I test di conformità previsti per le dorsali dati, fanno riferimento in particolare ai cavi in fibra ottica e alle loro terminazioni e giunzioni, secondo quanto specificato dell'EIA/TIA 568B.3 e/o ISO/IEC 11801.

Per quel che attiene invece le bretelle in fibra ottica di patch, queste dovranno essere prodotte industrialmente dal costruttore del cablaggio, e quindi consegnate con la documentazione di fabbrica riportante i risultati dei test effettuati dal costruttore.

Si dovranno verificare le attenuazioni delle singole fibre dei cavi, connettori e/o saldature costituenti ogni singola tratta di dorsale.

I test di conformità per le tratte in fibra ottica, costituenti una dorsale dati, andranno effettuate utilizzando un Certificatore (tester da campo) con interfaccia ottica.

Tutti i test dovranno essere eseguiti a 850 e 1300 nm

Al termine dei test, da effettuarsi su tutte le tratte del cablaggio di dorsale, il fornitore dovrà provvedere ad organizzare i risultati ottenuti, con il dettaglio dei parametri richiesti, su carta e su archivi elettronici.

ART. 133. 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.

Conduttori

I conduttori per la realizzazione delle linee primarie e di dorsale, se non diversamente detto in elenco prezzi, saranno pagate a metro lineare con il corrispondente prezzo di elenco. La misura verrà effettuata da morsettiera a morsettiera lungo la linea di mezzeria del canale e comunque lungo il percorso più breve.

I prezzi formulati per i conduttori delle linee principali e di dorsale comprendono la fornitura e posa in opera dei conduttori sia in canale che in tubo (questi esclusi), il compenso forfetario per gli sfridi ed il serpeggiamento e gli oneri per la fascettatura ed identificazione.

Tubazioni in P.V.C. portaconduttori

I prezzi di tariffa per le tubazioni relative alle linee principali e di dorsale poste sottotraccia comprendono, oltre la fornitura del materiale, compresi gli elementi di giunzione e le curve eventualmente occorrenti, le opere murarie relative all'apertura delle tracce della foratura dei muri e dei solai e tutti i ripristini e le opere di rifinitura descritti in tariffa. Il prezzo oltre a quanto sopra è comprensivo della fornitura e collocazione di eventuali cassette di derivazione o rompitratta, generalmente di forma quadrata o rettangolare con lato pari almeno a 1,3 volte l'ingombro dei tubi.

La misurazione verrà effettuata a metro lineare, lungo la linea di mezzeria per gruppi di tubi accostati.

Canali portaconduttori

I prezzi di tariffa per il canale comprendono, oltre alla fornitura del materiale, i coperchi e le staffature, di tutti i pezzi speciali occorrenti, le opere murarie per il fissaggio e l'attraversamento dei muri, compreso la rifinitura ad intonaco delle luci aperte nei muri. La misurazione verrà effettuata nella mezzeria del canale a partire dal quadro di derivazione sino alle testate di chiusura.

Punti luce e prese

Con il relativo prezzo si intendono compensati tutte le forniture e gli oneri alla installazione delle linee secondarie di distribuzione eseguite come prescritte nella parte relativa alle modalità di esecuzione dei lavori del presente capitolato. Nel prezzo è inoltre compensata la fornitura e collocazione dei frutti per interruttori semplici, devianti, commutati, relè, dei ganci a soffitto ove previsto sul solaio entro cassetta tonda diametro 65 mm, dei frutti per prese e quanto altro occorre per dare i punti perfettamente efficienti.

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'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 piè 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. 134. 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 _____

Modulo 4

(Intestazione completa della ditta realizzatrice dei quadri)

CERTIFICATO DI COLLAUDO QUADRI ELETTRICI

Collaudo n. _____ Data _____ Foglio _____ di _____

Osservazioni _____

Il collaudatore _____

Visto _____

Modulo 5

(Intestazione completa della ditta realizzatrice dei quadri) PROVA DI EFFICIENZA DEGLI INTERRUTTORI DIFFERENZIALI (Norma CEI 17-13/1 IEC 439-1 EN 60439-1) Collaudo n. _____ Data _____ Foglio _____ di _____ Interruttore differenziale con corrente d'intervento ≤ 30 mA							
Interruttore		Tempi d'intervento		Apertura con corrente pulsante valore efficace $1,4 \times I_n$		Prova con tasto	
N°	Destinazione	$I_{\Delta n}^*$	$I_{\Delta} = 250$ mA**				
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
* Massimo 500 ms		** Massimo 40 ms					
Il collaudatore							
Visto							

CAPITOLO VII

IMPIANTI MECCANICI

ART. 135. 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; 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

Gli impianti meccanici, come sopra, dovranno 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 30 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.

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 entro corridoi, cunicoli, 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 con gli impianti elettrici 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 necessitano 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 i 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) Verifiche impianti

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, 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 chiusura e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo delle tubazioni; tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 kg/cm² superiore a quella di esercizio e mantenuta per almeno 12 ore (se le condizioni lo consentono per 24 ore). La prova sarà ritenuta positiva quando non si verificheranno abbassamenti di pressione o deformazioni.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni saranno accuratamente lavate. Il lavaggio dovrà essere fatto scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita. Il controllo finale dello stato di pulizia avrà luogo alla presenza della Direzione Lavori.

Sarà necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

Non appena sarà possibile si dovranno eseguire prove di circolazione dell'acqua calda e fredda, ad una temperatura pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura e di portata nei vari circuiti, agli utilizzatori e agli ambienti, verificare che non ci siano deformazioni permanenti e che i giunti e le guide di

scorrimento funzionano in modo efficiente, e che siano rispettate le condizioni termoigrometriche di progetto e di rumorosità fissate dalle norme.

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, 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.

g) 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.

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, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui esse sono destinate.

La messa a punto dovrà essere eseguita, prima del collaudo provvisorio da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Impresa installatrice unica responsabile di fronte alla Committente.

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.

Si precisa che le indicazioni riguardanti la regolazione fornite dalla Committente possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, ma resta però inteso che la Ditta appaltatrice, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

Tutte le apparecchiature di regolazione s'intendono fornite in opera, e complete, dei collegamenti elettrici necessari al loro funzionamento.

h) 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 Ditta appaltatrice e dell'azienda produttrice del macchinario.

i) 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 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"

Prima della consegna delle opere all'Amministrazione, l'appaltatore dovrà formare, anche per il tramite di tecnici delle case costruttrici degli apparecchi installati (obbligatorio per il sistema di regolazione), il personale dell'Amministrazione addetto alla conduzione, all'impiego, al funzionamento e alla gestione dell'impianto.

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.

j) 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 fino 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.

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 dalla Legge n. 46 del 05.03.1990, 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. 136. PRESCRIZIONI GENERALI PER GLI IMPIANTI MECCANICI

a) Descrizione generale delle opere da realizzare

- Per ciascun reparto oggetto dell'appalto: Realizzazione di Impianto di condizionamento: per le aree destinate a esami radiologici, ambulatori e visita ed ambienti di passaggio del tipo ad aria primaria e ventilconvettori a due tubi.
Per ciascun reparto oggetto dell'appalto: L'impianto ad aria primaria e ventilconvettori è costituito da una unità di trattamento aria primaria, dalla distribuzione d'aria e impianto di espulsione realizzati con canalizzazioni in lamiera zincata e terminali costituiti da bocchette e diffusori di mandata, griglie di ripresa e valvole di aspirazione, dai terminali idronici costituiti da ventilconvettori a una batteria del tipo verticale e orizzontale, da incasso e a vista con carenatura, dalle alimentazioni idriche dei terminali idronici realizzate con tubazioni in ferro nero coibentate e distribuzioni secondarie con tubazioni di rame previa installazione di giunto dielettrico.
L'acqua refrigerata e l'acqua calda di alimentazione delle U.T.A. e dei fancoil verrà derivata dalla centrale di pompaggio esistente dai rispettivi collettori, per il reparto del piano cantinato del Padiglione delle Emergenze, mentre verrà prodotta in apposita pompa di calore dotata di gruppo idronico per il reparto del piano Rialzato del Padiglione Geriatrico.
- Realizzazione di Sistema di regolazione digitale per la U.T.A., nel primo reparto con collegamento al sistema centralizzato di comando, gestione e supervisione esistente nel Padiglione delle Emergenze, autonomo nell'altro reparto.
- Per il reparto del Padiglione delle Emergenze: Realizzazione di Impianto idrico con sostituzione delle tubazioni principali dalle quali si elevano le colonne montanti dell'edificio. Tubazioni nuove previste in polipropilene random idoneo al trasporto di acqua potabile; distribuzioni dei nuovi servizi igienici realizzate tramite collettori di distribuzione secondaria e tubazioni di rame incassate.
- Per il reparto del Padiglione Geriatrico: Realizzazione di Impianto idrico con nuove tubazioni principali in ferro zincato e distribuzioni dei servizi igienici realizzate tramite collettori di distribuzione secondaria e tubazioni di rame incassate.
- Completamento dell'impianto fisso di estinzione incendi mediante installazione di idranti UNI 45.
- Realizzazione delle reti di scarico dei nuovi servizi igienici e, per il reparto del Padiglione delle Emergenze, sostituzione della rete esistente posta al soffitto del piano, che prima convogliava tutti gli scarichi dell'edificio ora solo quelli del piano primo seminterrato (di recente tutte le colonne sono state convogliate ed allontanate in corrispondenza del soffitto del 1° seminterrato).
- Realizzazione dell'impianto gas medicali, con alimentazione proveniente dalle centrali esistenti. Per il reparto del Padiglione delle Emergenze, deviazione della rete principale di alimentazione dei piani seminterrato e terra; nuova rete per il piano cantinato con tubazioni di rame; quadro di intercettazione (blocco d'area) e quadro di riduzione del secondo stadio; il tutto secondo norma UNI-EN 737-3.

b) Prestazioni generali delle opere da realizzare

Gli impianti meccanici da realizzare dovranno rispondere ai requisiti minimi di seguito riportati.

Impianto di Condizionamento

L'impianto di climatizzazione andrà realizzato nel rispetto delle vigenti normative e norme unificate e codificate in termini di qualità dei materiali, modalità di esecuzione, termini e modalità delle prove di funzionamento e di collaudo, prescrizioni di sicurezza, uso razionale dell'energia e risparmio energetico, requisiti degli impianti di ventilazione e climatizzazione.

Requisiti termoigrometrici e di ventilazione

Si dovranno assicurare le seguenti condizioni ambientali interne in corrispondenza delle condizioni ambientali esterne riportate:

	ESTATE		INVERNO	
	INTERNO	ESTERNO	INTERNO	ESTERNO
TEMPERATURA °C	25 ±1°C	34	22 ±2°C	5
UMIDITÀ RELATIVA %	50÷55	60	45÷50	80

Si dovranno assicurare i seguenti ricambi d'aria esterna trattata:

TIPOLOGIA DI LOCALE	RICAMBI ORARI (Vol. Amb./h)
Sale di Radiologia	6
Altri locali	2
Corridoi	1
Attese del pubblico	30 m ³ /h per persona
Servizi igienici (espulsione)	10

Dovrà essere garantito un sistema pressorio tra aria immessa ed aria espulsa tale da mantenere in genere il reparto in sovrappressione rispetto all'esterno. I locali dovranno essere in sovrappressione anche rispetto ai corridoi. Nei depositi, compartimentati e quindi ove è impossibile porre griglie di transito, si dovrà garantire l'eguaglianza tra aria immessa ed aria espulsa.

Requisiti di filtrazione dell'aria

L'aria primaria e l'aria per gli impianti a tutt'aria delle sale settiche dovrà essere filtrata con filtri a tasche a media efficienza con classe di filtrazione non inferiore a F9 (EU9), dopo una prefiltrazione grossolana ottenuta con filtri piani di spessore minimo 100 mm con classe di filtrazione non inferiore a G3 (EU3). La filtrazione avverrà interamente nelle centrali di trattamento aria, che dovranno contenere le apposite sezioni di filtrazione.

L'umidificazione dell'aria primaria nella stagione invernale potrà avvenire tramite sistema ad acqua, con ugelli a spruzzo o a pacco evaporante, con pompa di ricircolo, costituente sezione componente delle centrali di trattamento aria. La sezione dovrà essere completa, a valle del trattamento di umidificazione, di separatore di gocce.

L'aria ambiente trattata e ricircolata dai ventilconvettori dovrà essere filtrata con filtro sintetico rigenerabile. Questo dovrà essere posto in corrispondenza della griglia di ripresa, che dunque dovrà essere del tipo con telaio porta filtro e cerniere e boccola di apertura, per consentire in esercizio la facile estrazione del filtro per la periodica pulizia. Per i ventilconvettori verticali inseriti entro i mobili previsti sulla parete esterna dei locali, il filtro potrà essere fornito a bordo dell'apparecchio, con la griglia di ripresa applicata al mobile.

La sterilità ed in genere la qualità dell'aria immessa, qualunque sia la tipologia di impianto, dovrà essere garantita anche lungo i circuiti di distribuzione dell'aria, impedendo anche in questo caso la possibilità di proliferazione batterica. Pertanto tutte le canalizzazioni di mandata verranno coibentate esternamente.

Infine la qualità dell'aria ambiente si potrà aumentare impedendo infiltrazioni d'aria dall'esterno o richiami dagli ambienti attigui, e ciò dovrà essere garantito rispettando i regimi pressori descritti in precedenza.

Impianti Idrico ed Antincendio

L'intero impianto idrico dovrà garantire l'erogazione dell'acqua all'utenza idraulicamente più sfavorita con portata non inferiore a quella nominale (riportata per ciascuna utenza nel paragrafo riguardante l'impianto idrico), con una pressione residua di 2 bar e comunque non inferiore a 1,5 bar misurata alla bocca di uscita.

L'intero impianto antincendio dovrà garantire, nelle condizioni di portata e contemporaneità prescritte dalla normativa vigente in materia di ospedali, la portata di 2 l/s con pressione residua di 2 bar, all'idrante UNI 45 posto in posizione idraulicamente più sfavorita.

Gli impianti dovranno funzionare senza avvertire rumori dovuti a fenomeni di colpo di ariete che si verificano nelle manovre degli erogatori. Per tale motivo l'appaltatore dovrà porre cura ed attenzione nella realizzazione dello staffaggio e nella opportuna distribuzione degli ammortizzatori sulle tubazioni dell'impianto idrico.

Le reti di acqua calda e ricircolo dovranno essere opportunamente coibentate e ad esse dovrà essere garantita la libera dilatazione senza compromettere la stabilità dei circuiti e senza forzare sulle strutture a cui sono fissate.

Impianto Gas Medicali

I riduttori di pressione saranno di tipo singolo con prese di emergenza a monte e a valle, contenuti in cassette da incasso.

All'ingresso di ogni compartimento, in corrispondenza dei filtri a prova di fumo ed in genere in luogo sicuro, dovranno installarsi le valvole d'intercettazione delle reti, contenute anch'esse in cassette da incasso con sportello di chiusura, per l'intervento del personale di sicurezza (blocco d'area).

L'impianto dovrà garantire le seguenti portate per ciascun gas:

- Ossigeno ed Aria Compressa: 10 l/1' per reparti normali, 15 l/1' per i reparti operatori;
- Aspirazione Endocavitaria: 2 m³/h per i reparti normali, 3 m³/h per i reparti operatori;

Tali portate dovranno essere assicurate considerando una contemporaneità di erogazione del 50%.

Gli impianti dovranno essere concepiti, sia nella scelta dei materiali, sia nelle modalità di esecuzione, sia ancora nelle modalità di prova e verifiche, nel totale rispetto della norma UNI EN 737-3. In particolare i materiali e le apparecchiature installate dovranno essere marchiate e munite di dichiarazione di conformità rispondenti alle norme sui dispositivi medici.

L'impresa al termine dei lavori dovrà rilasciare apposita certificazione per le parti di impianto realizzato, secondo la normativa vigente.

Caratteristiche e requisiti generali dei materiali

I materiali occorrenti, per eseguire le opere appaltate, saranno della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e dovranno essere provenienti dalle migliori fabbriche. Prima dell'impiego, in ogni caso, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione, ecc., stabiliti dal presente Capitolato.

la Ditta appaltatrice sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove saranno effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, la Ditta appaltatrice dovrà:

- approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio;
- presentare i campioni immediatamente dopo l'affidamento dei lavori;
- escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti;
- in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando la Ditta appaltatrice non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, la Ditta appaltatrice stessa dovrà provvedere, a proprie spese, all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice.

Le decisioni della Direzione dei Lavori, in merito all'accettazione dei materiali, non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

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.

ART. 137. 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) 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 aerulici, 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.

c) 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.

d) 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.

Pompe di Calore

Dovranno installarsi, per le relative tipologie, apparecchiature nella versione silenziata, quella che offre cioè, già assemblata in fabbrica, la più bassa emissione sonora all'esterno.

Dovranno essere costituiti essenzialmente dalle seguenti parti:

- compressori ermetici SCROLL con protezione elettrica integrale, silenziatore sulla mandata gas incorporato ed elettroriscaldatore del carter, supporti in gomma, con dispositivo di parzializzazione;
- scambiatore gas/acqua a fascio tubiero o a piastre stampate saldobrasate in acciaio AISI 316, completo di resistenza antigelo;
- scambiatore gas/aria raffreddato ad aria costituito da batterie con tubi in rame e alettatura a pacco in alluminio;
- ventilatori assiali direttamente accoppiati al motore e completi di dispositivo di velocità variabile di rotazione (controllo condensazione);
- circuiti frigoriferi comprendi: valvola di espansione termostatica, indicatore di liquido e di umidità, valvola sulla linea del liquido, filtro gas deidratore sulla linea del liquido refrigerante, rubinetti di servizio sulla linea liquido e sull'evaporatore, tubazioni in rame, valvola di inversione del ciclo frigorifero, sistema di sbrinamento automatico, ricevitore di liquido con valvola di sicurezza e rubinetti, pressostati di sicurezza alta pressione, trasduttori di pressione, sensori di temperatura;
- sistema di regolazione a microprocessore pilotante la valvola di espansione ed il compressore e in grado di sovrintendere la diagnostica diretta in caso di guasti, l'autodiagnosi e la segnalazione delle avarie tramite codici su display;

- quadro elettrico con grado di protezione almeno IP54 comprendente almeno interruttore generale con sicurezza blocco-porta, teleruttori, interruttori di protezione, ecc.;
- basamento realizzato con profilati NP120. Il gruppo dovrà essere poggiato sul basamento mediante interposizione di supporti antivibranti a molla per ciascun punto di appoggio, e di una lastra di gomma dura di sconnessione tra il basamento e il singolo supporto. Si dovrà inoltre costruire un basamento insonorizzante costituito da un massetto in calcestruzzo armato con rete a maglai di ripartizione, in cui è annegato un materassino sandwich di poliuretano con lamina di piombo, il tutto per ridurre drasticamente la trasmissione di rumore attraverso il solaio.

La struttura portante dovrà essere realizzata con profilati di alluminio e il basamento in lamiera zincata. La carcassa dovrà essere del tipo verniciato a fuoco.

I pannelli dovranno essere isolati con materiale fonoassorbente.

Le prestazioni del gruppo dovranno essere riferite alle condizioni di progetto ($T_e = 34^\circ\text{C}$, 60% U.R. – acqua 7°C - 12°C); dovranno essere indicati i livelli di rumore trasmessi, le perdite di carico lato scambiatore gas - acqua e l'assorbimento elettrico.

I collegamenti alle tubazioni dovranno essere sconnessi da opportuni giunti antivibranti.

Centrali di trattamento aria

Caratteristiche generali

Tutti i condizionatori previsti dovranno essere costituiti 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.

I pannelli saranno costituiti da uno strato di poliuretano espanso iniettato a pressione con densità 40 kg/m^3 e con spessore 50 mm, racchiuso tra due lamiere in alluminio dello spessore minimo di 8/10 di mm, chiuse tra loro perimetralmente con profili in alluminio estruso costituenti struttura portante o in alternativa da materiale isolante in lana di roccia con le stesse caratteristiche termiche di isolamento e rumorosità; dovranno essere completi di portine di ispezione, e basamento in profilati metallici di adeguata sezione, sospensioni antivibranti.

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 sezione con silenziatore 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. Se previsto in progetto, il silenziatore, delle medesime caratteristiche, potrà essere del tipo per installazione in linea con la canalizzazione.

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:

Unità Trattamento Aria Primaria:

- sezione di presa aria esterna con serranda ad alette contrapposte completa di rete antivolatile e sezione filtri pieghettati per il preliminare filtraggio;
- sezione di filtraggio più spinta con l'uso di filtri a tasche rigide;
- sezioni di trattamento con una (Geriatrico) o tre (Emergenze) batterie in tubi di rame ed alette in alluminio, per il riscaldamento, il raffreddamento ed il postriscaldamento (Emergenze) dell'aria;

- una sezione di umidificazione adiabatica con pompa di ricircolo con distributore a spruzzatori o a pacco, completa di separatore di gocce a quattro pieghe;
- sezione ventilante di mandata con ventilatore centrifugo;
- sezione con silenziatore a setti fonoassorbenti, lunghezza minima 1500 mm (comunque secondo quanto previsto nelle voci di elenco prezzi).

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.

Ventilconvettori

I ventilconvettori avranno potenzialità diversa secondo quanto dettagliato negli elaborati progettuali avranno le seguenti caratteristiche:

Tipi senza carenatura

- struttura portante in lamiera zincata costituita da due spalle laterali e da una parte posteriore isolate con materassino a cellule chiuse, sulla quale sono fissati i componenti dell'apparecchio;
- batteria di scambio termico a pacco in tubi di rame e alette in alluminio con almeno tre ranghi, con attacchi per tubazioni di alimentazione e valvola di sfogo aria;
- bacinelle principale e secondaria di raccolta dell'acqua di condensa con relativo attacco per la rete di drenaggio;
- gruppo, costituito da uno o due ventilatori centrifughi a doppia aspirazione direttamente accoppiati a motore elettrico monofase con avvolgimento per tensione 220 V 50 Hz, con condensatore permanentemente inserito, ad almeno quattro velocità, equilibrato staticamente e dinamicamente, di tipo estraibile per permettere un facile smontaggio e sostituzione in caso di avaria.

Tipi con carenatura

Saranno costituiti come i precedenti ma con l'integrazione di:

- involucro di contenimento in lamiera di acciaio protetta con trattamento antiruggine internamente ed esternamente e verniciata a fuoco nel colore indicato dalla Direzione Lavori, rivestito internamente con materiale coibente e fonoassorbente, completo di griglie di mandata e di ripresa in materiale sintetico costituite da elementi componibili ed orientabili; pannelli del tipo smontabile per consentire una facile ispezione interna ed un facile accesso a tutte le parti meccaniche ed elettriche; dovrà essere costruito;
- eventuale pannello posteriore delle stesse caratteristiche dell'involucro, per posizionamento del ventilconvettore con parte posteriore visibile;
- zoccoli per ventilconvettori con sistemazione a pavimento;
- filtro sintetico rigenerabile con telaio in lamiera zincata inserito in guide fissate alla struttura, per l'estrazione.

I ventilconvettori saranno corredati di:

- rubinetti di intercettazione sui circuiti di andata e di ritorno;
- termostato ambiente con cursore del valore prescritto per la temperatura, commutatore di velocità a quattro posizioni comprendente anche l'arresto del motore e fusibili; il termostato potrà essere montato bordo macchina per le versioni carenate a pavimento, sarà del tipo a parete per le altre versioni;
- plenum di mandata per ventilconvettori orizzontali da controsoffitto, per immissione d'aria tramite bocchetta o diffusore, realizzato con canale in lamiera di acciaio zincata isolato esternamente e completo di attacco per aria primaria. Per immissione tramite bocchetta il plenum sarà opportunamente sagomato per consentire il collegamento al ventilconvettore e alla derivazione del canale dell'aria primaria, che si troveranno a fianco alla stessa quota, con immissione unica tramite la bocchetta; il plenum sarà munito di flangia per attacco serranda di regolazione dell'aria primaria e per attacco al fancoil, che pertanto dovranno essere opportunamente distanziate per consentire la manovra della serranda. Per immissione tramite diffusore il plenum sarà a sezione costante e pari a quella di uscita del ventilconvettore; l'attacco per l'aria primaria dovrà essere posto direttamente sopra il diffusore, onde evitare possibilità di circolazione in senso inverso in caso di fermo del ventilatore; se ciò non è consentito dall'altezza a disposizione nel controsoffitto, l'attacco dovrà essere posto comunque in maniera tale da non ottenere flussi incrociati e contrapposti tra aria

proveniente dal ventilconvettore e aria primaria. Il plenum sarà completo di giunti antivibranti in tela olona per il collegamento al fancoil ed al canale dell'aria primaria;

- plenum di ripresa per fancoil per ventilconvettori orizzontali da controsoffitto, effettuata dal basso o dall'alto dell'ambiente, costituito da canalizzazione in lamiera di acciaio zincata flangiata ed isolata esternamente;
- per fancoil per ventilconvettori orizzontali da controsoffitto, bocchetta di mandata a doppia fila di alette singolarmente orientabili o diffusore di mandata di tipo anemostatico, senza serranda di regolazione, in acciaio verniciato;
- per fancoil per ventilconvettori orizzontali da controsoffitto, griglia di ripresa ad alette fisse inclinate, passo 19 mm circa, del tipo con telaio portafiltro e filtro sintetico rigenerabile, apribile mediante cerniere e pomello di apertura, in acciaio verniciato;
- isolamento antistillicidio degli attacchi.

Dovrà essere realizzata la continuità dell'isolamento delle tubazioni di alimentazione sugli attacchi alla batteria, onde evitare assolutamente fenomeni di stillicidio.

Canalizzazioni

Generalità

Si dovranno fornire ed installare tutte le canalizzazioni metalliche, nonché gli accessori necessari, per collegare tra loro tutte le apparecchiature degli impianti di condizionamento e per realizzare i collegamenti con le griglie di presa d'aria esterna e di espulsione, 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 di mandata, coibentati esternamente, e posti all'esterno e quindi soggetti all'azione degli agenti atmosferici, dovranno essere rivestiti esternamente con altra canalizzazione di protezione.

Tutti i canali inoltre dovranno essere rinforzati in modo da non subire deformazioni apprezzabili per effetto della pressione dell'aria: a tal fine vengono indicate qui di seguito alcune caratteristiche costruttive che devono possedere i vari sistemi di canalizzazioni.

I canali rettangolari con la larghezza superiore a mm 900 nei punti di sospensione dovranno essere appoggiati su profilati in ferro.

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.

Per i canali d'aria si prescrive la messa a terra ogni dieci metri circa, collegando il canale alla più vicina dorsale di terra in corda di rame nuda, a tale scopo predisposta.

Nell'effettuare la connessione, la dorsale di terra non dovrà essere interrotta. Per realizzare le connessioni ed i ponticelli sopra descritti si userà corda di rame flessibile isolata della sezione di 16 mm² munita di capicorda a compressione su ciascuna estremità.

Dimensione canali rettangolari per sistemi a bassa pressione

LATO MAGGIORE CANALE	INDICAZIONI COSTRUTTIVE
Inferiore a 600 mm	Distanza massima fra 2 giunti consecutivi pari a 200 cm.
Da 600 a 1.200 mm	Distanza massima fra 2 giunti consecutivi 120 cm.
Da 1.200 a 2.000 mm	Le giunzioni devono essere rinforzate, la distanza massima fra 2 giunti consecutivi è pari a 120 cm. Devono essere previsti dei rinforzi diagonali ad L da 1/2"x1"1/2"x1/8" oppure dei rinforzi che corrono lungo il contorno, delle stesse dimensioni su indicate, localizzati a mezza via tra un giunto ed il successivo.
Superiore a 2.000 mm	Le giunzioni devono essere del tipo rinforzato. La distanza massima tra 2 giunti consecutivi deve essere pari a 120 cm. Devono essere previsti dei rinforzi diagonali L da 1"1/2"x1"1/2"x1/8" oppure dei rinforzi che corrono lungo il contorno delle dimensioni su indicate ma localizzate a mezza via tra un giunto ed il successivo. Devono presentare anche una reggetta metallica di irrigidimento ripetuta ad un interasse pari al lato maggiore del canale e di dimensioni 1/4" x 1/8". N.B. Gli angolari vengono saldati o rivettati ogni 15 cm.

Spessori lamiera in acciaio zincato

DIMENSIONI LATO MAGGIORE CANALE	SPESSORE LAMIERA (mm) e PESO LAMIERA
fino a 25 cm	6/10 (5,5 kg/m ²)
da 26 a 65 cm	8/10 (7 kg/m ²)
da 70 a 100 cm	10/10 (8,5 kg/m ²)
oltre 100 cm	12/10 (10 kg/m ²)

Isolamento termico dei canali

Tutte le canalizzazioni dovranno essere termicamente isolate mediante lastre di polietilene a celle chiuse dello spessore minimo di 12 mm, fissate con collante e con tenute metalliche sulle testate; la coibentazione sarà da applicare all'esterno per i canali di mandata, all'interno per quelli di espulsione.

L'isolante dovrà essere del tipo autoestinguento, in Classe 1, dotato di certificato di omologazione del Ministero dell'Interno.

Dovrà essere assicurata, in modo tassativo, la continuità dell'isolamento (assenza di ponti termici).

Per i canali di mandata posti sulla copertura e quindi soggetti maggiormente alle radiazioni solari, l'isolamento dovrà realizzarsi con doppio strato di isolante.

Il canale siffatto sarà ulteriormente rivestito con il canale finale in lamiera il quale, preparate le lamiere e le frangiture in officina, verrà assemblato in situ dopo la pesatura delle lamiere.

Dimensionamento dei canali

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 dm² 40 e i 6 m/s per sezioni oltre i dm² 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 trafilamento 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.

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 collegate 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 evidenzii la chiusura.

Terminali d'aria

Le bocchette di mandata saranno in acciaio verniciato, con doppia serie di alette singolarmente orientabili e dotate di serranda di taratura con alette a movimento contrapposto comandabili all'esterno con chiave asportabile.

I diffusori dovranno essere costruiti in acciaio verniciato, saranno del tipo quadrangolare a coni piatti; tranne per quelli dei ventilconvettori dovranno essere dotati di serranda di taratura captatrice regolabile dall'esterno con chiave asportabile, completi di antivibranti di collegamento al canale in tela olona.

Le griglie di ripresa saranno in acciaio 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.

Le griglie di transito saranno in acciaio verniciato, del tipo antiluce, idonee al montaggio sulle porte.

Le valvole di aspirazione aria saranno in acciaio verniciato, complete di controtelaio, viti di fissaggio e regolazione centrale con disco regolabile.

Tutti i terminali dovranno essere montati con sistema di fissaggio che ne permetta il facile smontaggio e dovrà essere interposta adatta guarnizione di tenuta.

Ventilatori

In funzione della tipologia i ventilatori dovranno possedere i seguenti requisiti:

Centrifughi

Costruiti in robusta lamiera di acciaio rinforzato da angolari, il tutto trattato con protezione antiruggine e successiva verniciatura.

La girante, staticamente e dinamicamente equilibrata, a pale in avanti a profilo alare o rovesce, dovrà essere supportata su cuscinetti di tipo autoallineante completi di dispositivo per la lubrificazione; dovrà essere collegata al motore mediante pulegge e cinghie trapezoidali.

Il motore e il ventilatore dovranno essere disposti su di un unico basamento completo di slitta tendi cinghia e di supporti antivibranti, adeguati al tipo di montaggio (su vespaio, su solaio in calcestruzzo, su solaio in acciaio, su basamento metallico, entro apparecchiature, ecc.).

I motori dovranno essere a quattro poli o con inverter, di tipo chiuso con raffreddamento esterno adatti per partenza in corto circuito. Il rendimento dei ventilatori non dovrà essere inferiore al 70%.

Il numero di giri dei ventilatori non dovrà superare i seguenti valori:

- 1.200 giri/min per prevalenze fino a 60 mm H₂O
- 1.800 giri/min per prevalenze fino a 120 mm H₂O
- 2.200 giri/min per prevalenze fino a 200 mm H₂O

In ogni caso il livello sonoro prodotto dal ventilatore, misurato alla distanza di 2 m in campo libero, non deve essere superiore a 60 dBA.

I ventilatori dovranno essere dotati di silenziatori adeguati a determinare un livello di rumore non superiore a 50 dBA alla distanza di 2 m in campo libero ferme restando le prescrizioni sui livelli di rumore in ambiente.

Assiali

Per i circuiti in cui si prevede di dover variare con continuità la portata d'aria dovranno essere installati, salvo proposte diverse da sottoporre all'approvazione della D.L. e del Committente, ventilatori assiali con passo delle pale variabili in moto.

In ogni caso, i ventilatori risponderanno alle seguenti caratteristiche costruttive:

- cassa in lamiera di acciaio con flange saldate in continuo e zincatura a bagno, completa di portelle di ispezione;
- girante con pale in lega leggera, equilibrata staticamente e dinamicamente;
- sistema di controllo automatico dell'angolo di calettamento delle pale con servomotore pneumatico (se a passo variabile);
- possibilità di calettamento manuale delle pale in difetto di funzionamento del sistema suddetto;
- motori di tipo chiuso con raffreddamento esterno, adatti per funzionamento con aria alla temperatura costante di 40°C per partenza in corto circuito a basso carico.

I ventilatori dovranno essere dotati di silenziatori adeguati a determinare un livello di rumore non superiore a 50 dBA alla distanza di 2 m in campo libero ferme restando le prescrizioni sui livelli di rumore in ambiente.

Tubazioni in ferro nero

Modalità di realizzazione

Caratteristiche generali

Si useranno tubi neri senza saldatura, tipo EN 10255 (ex UNI 8863) serie media nei diametri da 1/2" a 4" e tipo EN 10216-1 (ex UNI 7287/86) nei diametri superiori.

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.

Per lo scarico degli impianti, delle acque di condensa e per i condotti soggetti al bagnasciuga si adatteranno tubazioni gas zincate con raccorderie zincate filettate o in PVC serie pesante.

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 massima di 1,8 m/s. Per diametri interni inferiori a 82 mm non si dovrà superare una perdita di carico di 28 mm/m e comunque una velocità massima di 1,5 m/s.

Saldature

Le tubazioni metalliche ed i pezzi speciali saranno assemblati mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica per i diametri sino al 4", all'arco elettrico con corrente continua per i diametri superiori.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non sarà agevole lavorare con il cannello all'esterno. Le tubazioni saranno, pertanto, sempre disposte in maniera tale che le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni saranno opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure saranno sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno.

Nel caso che la tecnica degli impianti lo richieda, la Direzione Lavori si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura dell'Impresa qualche controllo radiografico. Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire, sempre a cura e spese dell'Impresa, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

Collegamenti

Le derivazioni dei tronchi secondari delle condotte principali in ferro nero dovranno avere attacco eseguito con curve tronche a "scarpa".

Il taglio dei tronchi dovrà avvenire mediante flessibile munito di speciale disco ovvero con cannello.

Le superfici del taglio dovranno essere adeguatamente limate, spazzolate e rese lisce perfettamente ortogonali all'asse del tubo, per ottenere una saldatura efficiente e una superficie interna priva di soluzioni di continuità.

Le derivazioni a "T" saranno realizzate usando la raccorderia in commercio.

Le giunzioni longitudinali di tronchi di tubazione a diverso diametro dovranno essere eseguite mediante impiego di idonei pezzi speciali troncoconici in acciaio a saldare. Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche secondo le varie esigenze.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Staffaggi

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e saranno opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Gli staffaggi dovranno essere posti a distanze non superiori a 200 cm ed in ogni caso in corrispondenza di curve, variazioni di quota, derivazioni, ecc.. Si adopereranno staffe in profilati metallici di adeguata sezione in funzione del peso sostenuto, collari e barre filettate in ferro zincato. Nel caso di fissaggio a parete si dovranno impiegare mensole.

Per le tubazioni correnti a livello di piano di calpestio delle coperture, le staffe dovranno essere montate a quota opportunamente sollevata da terra per consentire il libero flusso dell'acqua piovana, sostenute da piedi di acciaio con base a piastra opportunamente appoggiata o ancorata al pavimento. Al posto dei collari, si potranno in questo caso adoperare opportune selle di ferro verniciato con antiruggine, di diametro tale che la tubazione compreso l'isolamento non possa subire in alcun modo spostamenti laterali.

Formazione dei circuiti

I circuiti dovranno essere realizzati in modo che lo sviluppo dell'asse sia perfettamente rettilineo, a meno dei cambi di direzione previsti. A tale scopo l'impresa dovrà porre cura in tutte le fasi di installazione, a partire dal taglio delle estremità in maniera perfettamente ortogonale all'asse, passando per il montaggio preventivo delle staffe alle quote progressive corrette, sino alla saldatura dei tronchi dopo averne verificato la rettilineità dell'asse.

Occorrerà prevedere una pendenza minima del 0,5-1% intervallando i circuiti con punti alti, dove verranno applicate valvole di sfogo aria automatiche, e punti bassi dove si realizzeranno i punti di scarico dell'impianto mediante valvole a sfera. Qualora, per ragioni particolari non ci sia la possibilità di dare alla tubazione, la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario saranno installati opportuni giunti di dilatazione. I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate. Per le tubazioni d'acqua

refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PFA 10, e in ogni caso sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Protezione antiruggine

Gli staffaggi, le tubazioni nere, le parti di macchine non protette o non zincate dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine (veicolo resinoso organico, pigmento zinco metallico e ossido di zinco) avente un contenuto di zinco metallico pari ad almeno il 60% in peso. Le due mani dovranno essere a tonalità di colore sufficientemente diversa così da consentire un agevole controllo delle diverse fasi di verniciatura. Le tubazioni, prima o dopo il montaggio, saranno pulite con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura.

Particolare cura dovrà seguirsi nello stoccaggio in cantiere delle barre delle tubazioni, che dovranno essere protette dalle intemperie, anche mediante costruzione di opportune tettoie, e che dovranno avere le estremità chiuse con idonei tappi di plastica. Il tutto per impedire l'insorgere dei fenomeni di ossidazione dei tubi nuovi, ancora prima della loro verniciatura. La direzione lavori potrà non ritenere più idonee al montaggio le barre già arrugginite e ne potrà ordinare l'allontanamento dal cantiere, senza che l'Appaltatore ne abbia a rivalersi.

Attraversamenti di strutture

L'impresa delle opere murarie realizzerà, nelle solette e nelle pareti, tutti i fori così come previsti sui disegni che gli saranno forniti.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti d'acciaio zincato o in PVC.

L'Impresa dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e spoggeranno dal filo esterno di pareti e solette almeno per 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette, saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto, dovrà essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile, che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché la trasmissione d'eventuali vibrazioni.

Quando più manicotti debbono essere disposti affiancati, essi saranno fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Se si dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

Caratteristiche di fabbricazione

I tubi di acciaio senza saldature e saldati saranno della serie gas commerciale e dovranno rispondere a quanto stabilito nella Tabella UNI 3824.

I tubi saranno fabbricati in acciaio avente carico di rottura compreso tra 33 kg/mm² e 50 kg/mm².

La zincatura dei tubi sarà eseguita a caldo e dovrà avere le caratteristiche descritte nelle Tabelle UNI 5745-66 e rispondere alle prove di accettazione indicate nelle stesse Tabelle.

I tubi non saldati e saldati, a qualunque serie essi appartengano, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione a 50 at., stabilita nelle predette Tabelle UNI. I tubi saldati debbono essere idonei alle seguenti prove tecnologiche:

a. *Prova di curvatura per tubi di acciaio aventi diametro nominale minore od uguale a mm 50.*

La prova consiste nel curvare uno spezzone di tubo non riempito mediante macchina curvatrice di tubi interno ad una forma a gola torica il cui raggio di fondo gola corrisponde al raggio interno di curvatura prescritto.

I tubi saldati longitudinalmente saranno curvati con la saldatura a 90° rispetto al piano di curvatura.

La prova di curvatura sui tubi grezzi sarà considerata positiva quando questi potranno essere curvati a freddo, senza che si manifestino incrinature dell'acciaio, fino all'angolo di 180° intorno ad una gola torica avente un raggio di fondo gola uguale a 6 volte il diametro esterno del tubo; la prova di curvatura sui tubi zincati sarà considerata positiva quando questi potranno essere curvati a freddo, senza che si manifestino incrinature dell'acciaio, fino all'angolo di 90° intorno ad una gola torica avente un raggio di fondo gola uguale a 8 volte il diametro esterno del tubo.

b. *Prova di schiacciamento per tubi di acciaio aventi diametro nominale maggiore a 50 mm.*

La prova consiste nello schiacciare tra due piastre parallele uno spezzone di tubo di lunghezza non superiore a 38 mm, limitato da sezioni piane e perpendicolari al suo asse, e con la saldatura a 90° dal piano passante per le generatrici premute dalla piastre.

La prova sarà considerata positiva quando la saldatura non avrà subito frattura finché la distanza fra le due piastre avrà raggiunto il 75% del diametro esterno che il tubo aveva prima dell'inizio della prova e quando non si sarà verificata incrinatura o rottura in altre parti del tubo finché la distanza fra le due piastre avrà raggiunto il 60% del primitivo diametro esterno.

L'Amministrazione si riserva di prelevare sui materiali approvvigionati in cantiere campioni da sottoporre, a spese dell'Impresa, a prove di trazione, di curvatura, di schiacciamento e di controllo della zincatura in Laboratori di prova Ufficiali, nel numero necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondono a quelle prescritte. L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI riferentesi a ciascuna delle prove richieste.

L'Impresa si impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere le partite di materiale che, a seguito degli accertamenti suddetti, saranno ritenuti non conformi alle prescrizioni.

Per i tubi saldati, l'Impresa dovrà dichiarare per iscritto, a richiesta dell'Amministrazione, il nome del fabbricante dei tubi forniti in cantiere.

Tale documento ha lo scopo di consentire all'Amministrazione Appaltante di accertare, con nome del fabbricante, il procedimento di saldatura seguito nei tubi approvvigionati e se lo stabilimento di origine è provvisto di pressa idraulica atta alla prova sistematica dell'intera produzione dei tubi a pressione.

I raccordi per tubi non saldati e saldati saranno di ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati. Potranno essere in acciaio i manicotti forniti con tubi ad estremità filettate.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo dovranno rispondere a quelle indicate nella tabella corrispondente al raccordo stesso designato secondo la numerazione convenzionale internazionale oppure secondo la diversa numerazione definitiva dell'UNI.

I raccordi dovranno essere sottoposti, nello stabilimento di fabbricazione, a pressione di prova di 40 kg/cm², se il diametro nominale è compreso tra 1/8" e 3/4", ed alla pressione di prova di 25 kg/cm², se il diametro nominale è compreso tra 1" e 4".

Collettori

I collettori dovranno essere realizzati in acciaio nero, di forma cilindrica con le estremità bombate; il diametro di base dovrà essere non inferiore a 1,25 volte il diametro della massima diramazione che si diparte dal collettore stesso. L'isolamento termico dovrà essere dello stesso tipo di quello usato per le diramazioni, le quali avranno sempre attacchi di tipo flangiato: esso dovrà essere protetto, all'esterno, con lamierino di alluminio cilindrato. Dovranno isolarsi e rivestirsi con lamierino anche le valvole o saracinesche ad eccezione del volantino o della leva di comando.

Ciascun circuito dovrà essere sezionabile dai collettori a mezzo di valvola o saracinesche, adottando naturalmente idonei dispositivi per assicurare la libera dilatazione dell'acqua contenuta in esso ed escludere così il formarsi di sovrappressioni quando le saracinesche siano chiuse.

I collettori dovranno essere collocati in opera su mensole metalliche ed ubicati ad altezza tale da consentire l'agevole manovra delle valvole di intercettazione e di regolazione.

Ogni collettore dovrà essere dotato di termometri ad immersione e di idrometri a quadrante, ed di un rubinetto di scarico, che dovrà essere libero e la cui tubazione dovrà terminare ad imbuto posizionato in modo da impedire spruzzi d'acqua all'esterno.

I collettori dovranno essere muniti degli attacchi occorrenti per le tubazioni di andata e di ritorno dai vari circuiti compresi attacchi di riserva.

Tubi di rame

Generalità

Per l'impiego dei tubi di rame dovranno essere rispettate le norme del R.D. 3 febbraio 1901 n° 45, modificato con R.D. 23 giugno 1904 n° 369 e con il D.P.R. 1095 del 3 agosto 1968, e di quelle altre leggi, regolamenti e decreti che venissero nel merito in seguito emanati.

Con riferimento alla norma di unificazione:

UNI 5649/1°-71- Rame - Tipi di rame non legato - Qualità, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame Cu-DAP.

Per quanto previsto nella UNI 6507-69 valgono le prescrizioni delle norme di unificazione:

UNI 2545- Tubi di rame e tubi di ottone, senza saldature - Qualità, prescrizioni, e prove.

UNI 7268-73- Prove meccaniche dei materiali metallici non ferrosi - Prova di trazione dei tubi di rame e leghe di rame.

UNI 7269-73- Prove meccaniche dei materiali metallici non ferrosi - Prove di allargamento dei tubi di rame e leghe di rame.

UNI 7210-73- Prove meccaniche dei materiali metallici non ferrosi - Prova di schiacciamento dei tubi di rame e leghe di rame.

Nel presente Capitolato verrà adottata la seguente terminologia per le saldature:

- brasatura dolce o saldobrasatura dolce, detta anche saldatura dolce, per indicare la saldatura ottenuta portando a fusione la sola lega d'apporto la cui temperatura di fusione è inferiore a 400°C.
- brasatura forte o saldobrasatura forte, detta anche saldatura forte, per indicare la saldatura ottenuta portando a fusione la sola lega d'apporto, la cui temperatura di fusione è superiore a 400°C.

Stato della fornitura

I tubi potranno essere richiesti sia allo stato ricotto che allo stato crudo. Nelle applicazioni dovrà essere tenuto presente che i tubi allo stato crudo presentano una maggiore resistenza meccanica a trazione, un più elevato limite di snervamento, un minore allungamento o una minore deformabilità a freddo rispetto ai tubi ricotti.

I tubi allo stato ricotto, fino al diametro esterno di 22 mm, potranno essere forniti in rotoli.

Le tubazioni in rame per la distribuzione del gas refrigerante R 407 c, saranno in rame Cu-DHP UNI 10376 con titolo non inferiore a 99.9%; ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0.013% e 0.040%).

Saranno conformi a ASTM B 280 autoestinguente classe 1 per condizionamento e gas refrigerante.

Tutte i terminali delle tubazioni saranno sigillate con tappo in PVC. I tubi dovranno presentare le superfici interne ed esterne lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, paglie, vaiolature, ecc..

Il contenuto di residuo carbonioso presente sulla superficie interna dei tubi, sia incruditi e sia ricotti, provenienti dalla decomposizione del lubrificante presente, non deve essere maggiore di 0.2 mg/dm².

Massa e spessore

La massa dei tubi risulta dalla norma di unificazione:

UNI 6507-69- Tubi di rame senza saldature per impianti idrotermosanitari. Dimensioni, prescrizioni e prove.

Se non altrimenti disposto, non è consentito l'impiego di tubi di spessore inferiore a 0,8 mm.

Raccordi

I raccordi dovranno essere di rame fabbricati partendo dal tubo, oppure in bronzo del tipo prescritto al punto relativo del presente Capitolato.

I raccordi dovranno essere sottoposti alle stesse prove indicate per i tubi di rame.

Quando i raccordi debbono servire a collegare tubi destinati ad essere smontati con una certa frequenza, il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'impiego di raccordi meccanici, specificandone le caratteristiche, specialmente per quanto riguarda la tenuta.

I raccordi misti, a saldare ed a filettare, dovranno essere impiegati per collegare tubazioni di rame con tubazioni di acciaio oppure con le rubinetterie ed i loro accessori. I raccordi a saldare dovranno essere impiegati nelle giunzioni fisse.

Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, il Direttore dei Lavori potrà autorizzare l'esecuzione di derivazioni dirette senza l'impiego di raccordi.

In tali evenienze la derivazione dovrà essere realizzata con saldobrasatura forte.

Nell'eseguire le derivazioni dovranno essere impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni per l'impiego delle attrezzature stesse.

Curvature

La curvatura manuale dei tubi con l'impiego di semplice sagoma senza scanalatura è consentita per i tubi ricotti fino al diametro esterno di 50 mm.

I tubi di diametro superiore a 20 mm dovranno essere curvati con macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche.

In presenza di tubi allo stato crudo il tratto di tubo da curvare dovrà essere preventivamente riscaldato.

Non è consentita la curvatura con riempimento di sabbia per i tubi di diametro esterno inferiore a 40 mm.

Supporti

Il fissaggio che il sostegno dei tubi dovrà essere effettuato mediante supporti, staffe, piastre a muro, collari o simili in rame o in leghe di rame; la conformazione dei predetti pezzi speciali dovrà essere tale da non deformare il tubo e da consentire la rimozione del tubo senza dover smurare il pezzo.

Le viti di fissaggio dei pezzi speciali e dei collari dovranno essere in lega di rame.

Prove

Le prove saranno eseguite secondo la prescrizioni del punto 10 della norma UNI 6507-69.

Per le prove i tubi devono essere raggruppati secondo le prescrizioni del punto 9 della norma UNI 2545 ad integrazione di quanto stabilito in detto punto.

È nella facoltà dell'appaltatore richiedere che, qualora possibile, parte delle prove vengano eseguite in cantiere.

Ogni gruppo di tubi da sottoporre alle prove dovrà contenere solo tubi dello stesso diametro e dello stesso spessore. Le partite dei tubi le cui prove non diano risultati positivi verranno rifiutate.

In caso di tubi forniti in rotoli le prove dovranno essere eseguite su lotti formati da 300 metri di tubo; i gruppi con quantitativi inferiori dovranno essere considerati come lotto a sé.

Leghe per saldature

Brasatura dolce

Dovranno essere impiegate esclusivamente leghe stagno-argento, con esclusione delle leghe Sn-Pb, salvo casi particolari e su esplicita autorizzazione della D.L..

A seconda delle varie necessità potranno essere impiegate leghe:

Sn-Ag 96,5/3,5 con intervallo di fusione di 220 °C

Sn-Ag 95/5 con intervalli di fusione di 220 °C, 245 °C

La resistenza al taglio delle brasature eseguite con leghe Sn-Ag, dopo una sollecitazione continua di 500 ore, non dovrà essere inferiore a quelle appresso indicate:

30 °C 0,560 Kgf/mm²

120 °C 0,155 Kgf/mm²

160 °C 0,075 Kgf/mm²

Brasatura forte

Qualora le condizioni di esercizio dell'impianto dovessero essere più gravose di quanto indicato al precedente punto oppure quando i giunti fossero sottoposti a vibrazioni, od infine quando particolarmente disposto, dovrà essere eseguita la brasatura forte mediante fili saldati formati con leghe di argento, rame, zinco con o senza cadmio, con un contenuto d'argento non inferiore al 40% e con un intervallo di fusione non superiore a 25°C compreso fra 600 e 700°C.

In ogni modo le leghe per la brasatura forte dovranno corrispondere alle seguenti proprietà:

- Sufficiente fluidità alla temperatura di legamento così da penetrare uniformemente all'interno dei giunti per capillarità;
- Mancanza di elementi che liberino eccessive quantità di sostanze tossiche
- Mantenimento fino alla temperatura di 200° C di stabili proprietà meccaniche.

La resistenza al taglio delle brasature eseguite con leghe Ag-Cu ed Ag-Cu-Zn non dovrà risultare inferiore a quella del metallo base.

Decapanti

Per le brasature capillari potranno essere impiegati decapanti in pasta, in polvere o liquidi.

I decapanti dovranno avere le seguenti qualità o requisiti:

- Temperatura di fusione inferiore a quella d'inizio di fusione della lega saldante, così da espletare preventivamente la propria funzione disossidante;
- Stabilità entro un ampio intervallo di temperatura, così da prevenire la bruciatura del disossidante a causa dei possibili surriscaldamenti locali o nella fase di più intenso riscaldamento nel caso di brasatura forte;
- Bagnare le superfici ed aderire a loro in qualunque posizione;
- Asportare gli ossidi metallici delle parti da unire e delle leghe d'apporto;
- Fluidità allo stato fuso onde consentire al materiale saldante di penetrare, in loro sostituzione, nell'interno delle giunzioni;
- Assenza di effetti corrosivi
- Atossicità.

I decapanti per la brasatura dolce dovranno essere assolutamente esenti da grasso ordinario.

Per la brasatura forte dovranno essere impiegati decapanti notevolmente più attivi di quelli usati per la brasatura dolce e dovranno essere scelti in funzione dell'intervallo di fusione.

Posa in opera

Nel collegamento in opera delle tubazioni di rame dovranno essere rispettate le seguenti disposizioni:

- nei circuiti aperti i tubi di rame non dovranno mai precedere i tubi di acciaio; l'acqua quindi dovrà scorrere sempre da tubi di acciaio a tubi di rame, così da evitare la possibilità di corrosione dei tubi di acciaio dovuta ad eventuali particelle di rame trasportate nell'acqua;
- per le unioni fra i tubi di acciaio e tubi di rame dovranno sempre essere impiegati raccordi di bronzo o di ottone, laddove non è previsto l'impiego di giunti dielettrici;
- le giunzioni incassate dovranno sempre essere protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stese liberi movimenti;
- per i tubi ricotti in rotoli lo svolgimento può essere fatto direttamente a mano, il taglio sarà da effettuarsi mediante apposito tagliatubi o rulli, curando che la sezione di taglio sia normale alla generatrice del tubo ed evitando tagli a fetta di salame; dopo il taglio la parte terminale dovrà essere sbavata; i raggi di curvatura minimi non devono essere inferiori a 3 volte il diametro del tubo;
- per i tubi incruditi si dovrà procedere alle seguenti operazioni per effettuare le giunzioni: taglio perpendicolare, sbavatura, calibratura, pulizia meccanica, applicazione del flusso disossidante, accoppiamento tra tubo e raccordo, riscaldamento del giunto, applicazione della lega brasante, asportazione dei residui di flusso;
- per il fissaggio delle tubazioni dovranno essere impiegati soltanto chiodi, viti, bulloni, staffe, collari, supporti e simili in rame o leghe di rame;
- i tubi installati in vista dovranno essere sostenuti con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di 150 cm.

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.

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.

In particolare nel caso d'isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Altresì la stessa coibentazione dovrà possedere coefficiente di resistenza al passaggio di vapore (μ) non inferiore a 5.000, 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

I serbatoi contenenti acqua refrigerata o calda, quali volani termici, boiler, ecc., dovranno essere forniti già direttamente preisolati in fabbrica, con rivestimento anch'esso preapplicato che potrà essere in PVC o alluminio secondo le indicazioni della direzione lavori.

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 clip. 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 G 22 UNI 668;
 - 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 UNI 660 G22;
 - 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 UNI 660 G22;
- sedi in bronzo e in ottone;
- perni e bussola in bronzo e ottone;
- guarnizioni in gomme o materiale plastico;
- attacchi a flangia.

Valvole di sicurezza

Tutte le valvole di sicurezza saranno qualificate, tarate e dimensionate secondo le norme I.S.P.E.S.L.. Le valvole di sicurezza saranno idonee per la temperatura, pressione e tipo di fluido per cui vengono impiegate. Oltre a quanto previsto per il valvolame in genere, tutte le valvole di sicurezza saranno marcate con la pressione di taratura, la sovrappressione di scarico nominale e la portata di scarico nominale.

Tutte le valvole di sicurezza saranno accompagnate da certificato di taratura al banco sottoscritto da tecnico I.S.P.E.S.L..

Le sedi delle valvole saranno a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi dovranno essere ben visibili e collegati mediante imbuto di raccolta e tubazioni in acciaio all'impianto di scarico dello stesso diametro della valvola.

Nei circuiti d'acqua surriscaldata e vapore, saranno impiegate valvole di sicurezza a molla o a contrappeso con otturatore sollevabile a leva. Le valvole avranno corpo in ghisa o in acciaio al carbonio e sede ed otturatore d'acciaio inossidabile. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 5% rispetto alla pressione di taratura.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, ecc.) le valvole di sicurezza saranno del tipo a membrana con corpo in ghisa o in ottone, molla in acciaio inox e membrana e guarnizione in EPDM. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 10% rispetto alla pressione di taratura.

Idrometri

Dovunque si renda necessario dovranno essere installati idrometri con rubinetti di prova del tipo a tre vie che consentano la fuoriuscita dell'aria dal tubo di collegamento.

Essi dovranno avere l'attacco filettato da 1/2" e quadrante da 100 mm munito di indicazione in rosso del livello normale; quest'ultimo dovrà risultare tra la metà e i tre quarti del fondo scala.

Termometri a quadrante

Dovranno essere del tipo a mercurio, con vite di taratura, e quadrante avente diametro non inferiore a 100 mm.

Dovranno consentire la lettura delle temperature con la precisione di 1°C per l'acqua calda e per l'aria e 0,5°C per l'acqua fredda.

Filtri per acqua

Dovranno essere del tipo a Y con corpo in ghisa (o in ottone), adatti per le temperature di esercizio previste.

L'elemento filtrante dovrà essere in lamiera di acciaio inossidabile 18/8, di spessore non inferiore a 0,5 mm forata con fori di diametro non superiore a 0,6 mm.

I coperchi flangiati dovranno essere muniti di tappo di sfogo filettato.

La pressione nominale dovrà essere pari a 16 Kg/cm².

Riduttori di pressione

I riduttori di pressione dovranno essere a scala semplice equilibrata, tale da mantenere la pressione ridotta indipendentemente dalle variazioni della pressione a monte del riduttore e mantenere a valle la pressione stabilita qualunque sia la portata dell'acqua nell'impianto.

I riduttori dovranno inoltre assicurare la chiusura totale quando sia nulla l'erogazione a valle.

I limiti di funzionamento dei riduttori dovranno essere compresi fra 16 e 2 atmosfere.

I riduttori saranno del tipo a manicotto filettati gas o a flangia, secondo quanto verrà richiesto dal Direttore dei Lavori.

A monte di ciascun riduttore dovrà sempre essere installato un raccoglitore delle impurità a doppia rete, avente lo stesso diametro del riduttore.

I riduttori di pressione a manicotto dovranno avere il corpo completamente in bronzo BS ZN 2 UNI 7013-72, membrana di gomma pura molto sensibile, molla interna di acciaio tale da consentire una precisa regolazione.

I riduttori di pressione a flangia dovranno avere il corpo in bronzo fino al diametro di 50 mm, e di ghisa e bronzo per diametri superiori.

ART. 138. PRESCRIZIONI PER IL SISTEMA DI REGOLAZIONE

a) Premessa

L'impianto di condizionamento dovrà essere controllato e gestito tramite un sistema di regolazione, automazione e supervisione, flessibile e liberamente programmabile, del tipo a microprocessore con proprietà DDC (Controllo Digitale Diretto), funzionante in ambiente operativo di più recente generazione.

L'architettura del sistema dovrà essere concepita in modo da essere inserito nel sistema di automazione esistente dell'edificio, secondo le più moderne tecnologie e nel contempo di relativamente semplice applicabilità, in modo da consentirne l'accesso e il dialogo con operatori non necessariamente esperti dei sistemi informatici.

Ogni utenza dovrà essere equipaggiata con una propria unità di regolazione in grado di svolgere autonomamente le funzioni richieste.

I ventilconvettori avranno regolazione di tipo ON-OFF agente direttamente sul motore del ventilatore. Pertanto non sarà integrata nel sistema digitale, come peraltro già avviene nella restante parte di edificio.

b) Caratteristiche tecniche generali

Il sistema sarà costituito da una sottostazione in cui convergono le apparecchiature da controllare e regolare, per il tramite degli elementi in campo (sonde, motorizzazioni, ecc.), i moduli DDC di comando e regolazione a microprocessore ed i controllori di automazione (periferiche). La sottostazione sarà collegata alla postazione centralizzata esistente, dalla quale è possibile operare tutte le funzioni di comando, controllo e gestione dei parametri controllati.

Tutti i dati dovranno essere visualizzati e controllati anche localmente in corrispondenza del quadro elettrico di sottostazione, tramite il terminale operatore portatile, già in dotazione all'ospedale, che ha tutte le funzioni della postazione centralizzata e dalla quale potranno essere controllate tutte le funzioni, modificate le impostazioni e visualizzati gli stati di funzionamento e gli eventuali allarmi, come con il PC.

Il sistema si basa su una rete di comunicazione LAN Ethernet 10 Mbaud, non dedicata, ed utilizza un protocollo Ethernet TCP/IP.

Il sistema di regolazione sarà composto da elementi in campo costituiti da sonde (temperatura, combinate di temperatura ed umidità, di pressione) e da organi finali di regolazione (servocomandi di valvole o serrande, ecc.), gestiti da regolatori DDC costituiti da controllori di automazione modulari, sino a 64 unità di carico, collegati direttamente su rete LON, con l'interposizione di moduli di interfaccia I/O.

c) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature

Sonde di temperatura

Le sonde di temperatura (da ambiente, da canale, esterno o ad immersione), dovranno avere un alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria di temperatura, allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.

Potranno essere attive o passive a seconda dell'impiego.

Sonde di umidità

Le sonde di umidità relativa da canale dovranno essere costruiti con elemento sensibile di tipo capacitivo, in grado di assorbire il vapore acqueo dell'ambiente e di variare in conseguenza la sua capacità, con campo di misura 10-90% U.R..

Sonde combinate di temperatura e umidità

Le sonde combinate di temperatura e umidità ambiente o da canale dovranno avere elementi sensibili alla temperatura ed all'umidità come precedentemente descritto, ma alloggiati nella stessa custodia.

Sonde di pressione differenziale

I trasmettitori elettronici per il rilevamento della pressione differenziale in canali d'aria dovranno avere un campo di misura 0-1 / 0-3 / 0-10 / 0-30 mbar, con segnale in uscita 0-10 V cc.

Unità ambiente

In ciascun locale speciale da controllare saranno installati dei terminali remoti da parete, contenenti la sonda di temperatura e con le funzioni di visualizzazione e comando delle condizioni termogrometriche ambiente. Essi saranno collegati in bus con i controllori.

Valvole motorizzate

Le valvole a tre vie per acqua calda o fredda dovranno avere corpo in ghisa, potranno essere filettate per diametri <2", flangiate per diametri maggiori.

Tutte le valvole motorizzate dovranno avere servocomando di tipo elettromeccanico modulante ed essere del tipo bilanciato complete di comando manuale e di dispositivo di ritorno a molla.

Per la regolazione dei ventilconvettori le valvole motorizzate saranno del tipo a quattro vie con by-pass, per collegamento diretto agli attacchi della batteria, anche per il tramite di eccentrici. Il servocomando sarà di tipo elettrotermico con ritorno a molla.

Servocomandi per serrande

I servocomandi per serrande dovranno essere del tipo a movimento assiale per regolazione modulante o tutto-niente con ritorno a molla nei casi richiesti, accoppiamento diretto alla leva della serranda senza aste intermedie e protezione elettrica protezione IP 52/54. Le serrande per U.T.A. dovranno avere motorizzazione con ritorno a zero in assenza di alimentazione.

Moduli I/O

I moduli di ingresso e/o uscita di segnali analogici e digitali provenienti dagli elementi in campo dovranno fornire l'interfaccia fisica agli stessi elementi in campo. I moduli saranno collegati ai controllori di automazione tramite barre porta moduli collegate a loro volta tramite P-bus.

I moduli dovranno contenere LED per indicare lo stato del punto controllato.

Per la commutazione di teleruttori di potenza, relè, motori, bruciatori (loop di comando), gruppi frigoriferi, ecc., e per il comando di attuatori a due posizioni, ed infine per comandi di emergenza, dovranno essere impiegati moduli di comando con commutatore manuale.

Controllori di automazione

I controllori di automazione dovranno essere in generale in esecuzione modulare con 64 unità di carico, liberamente programmabili, con connessione Lon, interfaccia PPS e collegamento P-bus ai moduli I/O. In alcune applicazioni, secondo le indicazioni della D.L., potranno essere impiegati controllori in esecuzione compatta.

I controllori devono essere in grado di controllare e supervisionare, regolare e comandare gli impianti ed i sottosistemi presenti nell'edificio, con funzioni di allarme e archiviazione dati.

Per ciascuna sottostazione, il loro numero dovrà essere adeguato al numero di punti controllati, in funzione della loro capacità di carico.

I controllori dovranno avere porta di connessione al terminale operatore portatile.

Software di gestione

I principali applicativi del software del sistema (livello di gestione) dovranno essere:

- Visualizzatore impianti: interfaccia grafica per la gestione e monitoraggio degli impianti tramite visualizzazione con sistema a finestre multiple apribili contemporaneamente; dai grafici, creati tramite utilizzo di Graphics Builder incluso nel pacchetto software, dovrà essere possibile gestire direttamente i set-point e gli allarmi e visualizzare i valori misurati in tempo reale.
- Visualizzatore storici: registrazione, visualizzazione ed analisi dei valori storici e dei dati in tempo reale, con possibilità di visualizzazione simultaneo di almeno 10 segnali per finestra.
- Gestione allarmi: visualizzazione e gestione dei messaggi di allarme, con possibilità di archiviare in modo permanente tutti i messaggi di allarme pervenuti e di individuare data, ora e localizzazione dell'evento.
- Archivio eventi: registrazione degli allarmi, degli eventi del sistema e quelli utente realizzati dall'operatore (es. modifica valori di set-point).
- Scheduler: programmazione oraria dello stato e delle modalità di funzionamento delle periferiche controllate.
- Visualizzatore oggetti: rappresentazione gerarchica della struttura del sistema e del database con accesso a qualsiasi oggetto appartenente a qualunque unità periferica a microprocessore del livello di campo.

Ulteriori pacchetti applicativi, presenti a livello di gestione, saranno i seguenti:

- Applicativi in grado di realizzare un ambiente di programmazione strutturata ad oggetti, di tipo grafico, allo scopo di permettere una semplice, collaudata ed efficace programmazione a qualunque operatore, indipendentemente dalle sue capacità/conoscenze tecniche specifiche. La programmazione può essere realizzata su tutti i livelli che compongono il sistema di supervisione e deve permettere la realizzazione e/o la modifica dei programmi applicativi residenti Moduli DDC locali.
- Applicativo necessario per la realizzazione dell'engineering e della programmazione dei Moduli DDC, appartenenti al livello di campo, che compongono il sistema di supervisione. Questo applicativo deve essere suddiviso in diverse funzioni in relazione alle diverse necessità degli utenti del sistema. Si distinguono i seguenti: Plant Editor, Form Editor, Data Editor, e Script Editor.
- Applicativi, operanti in multitasking, tra loro strettamente collegati ed integrati, permanentemente in esecuzione e visibili da parte dell'utente durante la fase operativa del sistema. Tramite essi l'utente deve potere effettuare:
 - Login: questa funzione è l'unica porta di accesso al sistema; una volta eseguita, determina i privilegi dell'utente con particolare riguardo alle funzioni che egli potrà eseguire ed agli impianti, fra tutti quelli collegati al sistema su area locale e/o geografica, sui quali tali funzioni potranno essere svolte. Dovrà essere possibile realizzare più profili utente per ciascuno dei quali sono definibili i privilegi, gli impianti ai quali potrà accedere, il livello di capacità tecnica, il livello di accesso, ecc..
 - Logout: è la funzione di scollegamento dal sistema. Una volta effettuata, l'utente esce dalla fase operativa. Il sistema rimane comunque completamente attivo ma non accessibile da nessun utente. L'autorizzazione al logout è definita nel profilo utente.
 - Auto-Logout: qualora il sistema rilevasse un predefinito periodo di inattività, da parte dell'utente in quel momento collegato, effettua automaticamente l'operazione di logout, al fine di evitare accessi indesiderati.

Lon Bus

Per il LON BUS si dovrà impiegare Cavo Lon Works, 22 AWG (0.35 mm), n. 1 coppia twistata non schermata, impedenza 100 Ω per metro - 46 pF per metro.

d) Prestazioni per attivazione sistema di regolazione

Le seguenti prestazioni dovranno essere effettuate dal personale specializzato della ditta fornitrice del sistema di regolazione.

Il relativo onere che l'appaltatore dovrà sostenere, è interamente compensato ed espressamente specificato nei prezzi di contratto relativi al sistema di regolazione, e quindi non potrà essere argomento di richieste di ulteriori compensi.

In essi infatti è compresa l'incidenza di tutto quanto necessario all'ingegnerizzazione ed all'istruzione e alla consegna finale del sistema funzionante, comprendendo i tempi di espletamento dell'onere, sia dei propri dipendenti che prestano assistenza sia del personale della casa costruttrice, e per essi gli oneri per gli strumenti di lavoro, per gli spostamenti dalla sede al cantiere e per il vitto e l'alloggio, ma anche i costi per software, hardware, licenze, ed in genere tutto quanto necessario a dare l'opera completa e funzionante.

Engineering

Deve comprendere almeno:

- L'elaborazione dei punti funzionali con relativi attributi, determinazione della configurazione delle unità periferiche, effettuata in base all'elenco punti e relativa dislocazione.
- Lo studio e la determinazione delle morsettiere dei quadri elettrici di contenimento dei controllori costituenti le unità periferiche, e dei moduli I/O per l'interfacciamento con il campo.
- La fornitura degli elaborati prodotti e della documentazione delle apparecchiature fornite.
- La creazione delle pagine grafiche relative agli impianti tecnologici

Programmazione

Deve comprendere almeno:

- Lo sviluppo sulla Postazione Operatore di tutto il software per le funzioni del sistema e di tutto il software applicativo, per ogni punto dati, con relativi attributi.
- Lo studio e la generazione degli eventuali programmi personalizzati.
- Lo studio e la generazione delle eventuali pagine grafiche

Messa in servizio (Start-up and Commissioning)

Alla consegna dell'installazione elettrica si dovrà procedere all'avviamento del sistema eseguito dai tecnici sistemisti della ditta fornitrice del sistema; le operazioni da svolgere, che dovranno essere continuative, devono comprendere almeno:

- Il caricamento di tutto il database ed il software applicativo nei controllori.
- La verifica della rispondenza dei collegamenti alle morsettiere delle unità periferiche, effettuata in base agli schemi ed eseguita in collaborazione con il responsabile di cantiere dell'appaltatore.
- La verifica del software fornito e di tutto il database punto per punto.
- La messa in servizio delle apparecchiature, costituenti il Sistema d'Automazione centralizzata.
- Le prove di funzionamento e collaudo.

Istruzione del Personale

L'appaltatore dovrà programmare un periodo di Training da svolgersi in sito. Tali corsi devono comprendere almeno:

- Introduzione agli elaboratori.
- Visione generale del Sistema installato.

- Set d'istruzioni e loro indirizzamento.
- Programmi d'utilità.
- Programmi applicativi.
- Addestramento e familiarizzazione all'uso del Sistema.

Documentazione

Deve comprendere tutte le istruzioni operative e d'uso per l'utente, con i seguenti manuali:

- Descrizione del Sistema di gestione fornito.
- Manuale dell'operatore del Sistema di gestione.
- Manuale d'installazione dei controllori.

ART. 139. PRESCRIZIONI PER L'IMPIANTO IDRICO

a) Distribuzione acqua fredda

Il dimensionamento della rete sarà effettuato secondo il metodo della contemporaneità di funzionamento, che dovrà essere alta e rapportata al tipo di utenze da servire.

Nel conteggio delle utenze vengono computate tutte quelle installate; i vasi sono considerati con cassetta.

Per la zona in esame si considerano coefficienti di contemporaneità molto elevati ed in ogni caso non inferiori al 50%.

I diametri delle tubazioni della rete acqua fredda soddisferanno in ogni caso, alle seguenti condizioni:

- i diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente Tabella:

UTILIZZAZIONI	DIAMETRI MINIMI
Cassette WC e vuotatoi, fontanelle, orinatoi con lavaggio continuo 10 m/m	3/8"
lavabi, bidè, vasche docce, lavelli, orinatoi comandati, attingimento, idranti per pavimenti 14 m/m	1/2"

- La velocità dell'acqua non dovrà superare 1,10 m/s nelle tubazioni fino a 1/2", 1,5 m/s nelle tubazioni nelle tubazioni di diametro superiore.
- Le portate alle singole utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente Tabella:

UTILIZZATORI	PORTATA
Orinatoio e lavaggio continuo, fontanella	0,05 l/s
Cassette WC, lavabo, orinatoio comandato	0,10 l/s
Doccia, lavello	0,15 l/s
Vasca da bagno	0,20 l/s
WC con flussometro o passo rapido	1,50 l/s

- La pressione residua alle utilizzazioni non potrà essere inferiore a 15 metri c.a.

La rete di distribuzione acqua fredda sarà realizzata con tubazioni di acciaio zincato a caldo, con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati e zincati a caldo.

Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato.

b) Distribuzione acqua calda

Le tubazioni impiegate, le portate e le contemporaneità sono analoghe a quelle dell'acqua fredda.

Le tubazioni dovranno essere coibentate, è ammesso l'impiego di tubazioni in rame preisolato purché munite di certificato di omologazione in classe 1 di reazione al fuoco.

c) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature

Tubazioni in polipropilene random PP-R 80

Si useranno tubazioni in polipropilene random PP-R 80 fibrorinforzato idoneo al convogliamento di acqua potabile.

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 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.

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 delle condotte in polipropilene 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.

Tubazioni in ferro zincato

Le tubazioni per la distribuzione d'acqua saranno in acciaio zincato senza saldatura filettabili, serie gas media tipo EN 10255 (ex UNI 8863) zincati sino al diametro di 4". Per i diametri superiori si potranno impiegare tubi neri stessa serie, da zincare a caldo presso officine autorizzate secondo UNI EN 10240-A1 ed al Decreto 6 aprile 2004 N. 174 del Ministero della Salute, concernente i materiali e gli oggetti utilizzati per la distribuzione delle acque destinate al consumo umano.

I tronchi di tubazione vanno tagliati mediante impiego di apposita tagliatubi essendo vietato l'impiego di flessibile o altri strumenti che possano pregiudicare la continuità della zincatura.

Le filettature vanno effettuate mediante l'ausilio di apposita filettatrice.

Per i diametri superiori, le tubazioni saranno in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia.

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata. Salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate. Nei prezzi di elenco è compresa l'incidenza dei pezzi speciali.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza d'ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone m.f. a sede conica.

Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione, e le colonne montanti d'acqua, saranno libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Tutte le colonne verticali saranno intercettabili, mediante saracinesche e saranno munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma.

Per quanto riguarda lo staffaggio vale quanto riportato per i tubi in ferro nero.

Le tubazioni saranno sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso, non gravi in alcun modo sui collegamenti.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti, aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

Per quanto riguarda l'attraversamento di pareti e solai, vale quanto riportato per i tubi in ferro nero.

Per quanto concerne l'isolamento ed i rivestimenti delle tubazioni convoglianti acqua calda, vale quanto riportato nell'articolo riguardante l'impianto di condizionamento, con la differenza che in questo caso lo spessore dell'isolante sarà di 9 mm.

Valvolame

Vale quanto riportato nel capitolo riguardante l'impianto di condizionamento.

Tranne che in casi autorizzati dalla Direzione Lavori le valvole saranno di tipo filettato in ottone, complete di bocchettoni.

ART. 140. PRESCRIZIONI PER L'IMPIANTO ANTINCENDIO

a) Caratteristiche tecniche generali

La distribuzione delle bocche antincendio va realizzata ad ogni piano in modo da garantire la copertura totale delle aree.

Gli idranti vanno posizionati in prossimità delle scale di sicurezza, dei filtri a prova di fumo, delle uscite dirette all'esterno, ed in generale in prossimità delle zone più prossime ai punti di accesso dei VV.F.

All'idrante idraulicamente sfavorito dovrà garantirsi una portata d'acqua di 120 l/1' con una pressione residua non inferiore a 2 bar.

b) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature

Attacchi motopompa

Dovranno essere a norme UNI, completo di cassetta, valvola d'intercettazione, di sicurezza e di non ritorno, flange e controflange e completi d'ogni accessorio necessario al fine di consentire un'installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

Naspi antincendio

Naspi antincendio UNI 25 composti di: cassette di dimensioni 65 x 65 prof 27 cm con feritoie laterali, con sportello con vetro "safe crash"; manichette del tipo in nylon armato internamente e plasticato esternamente con raccordi m 30, lancia in rame con valvole a leva a tre posizioni getto pieno, arresto e frazionato a diametro 25 mm, tubo d'adduzione in nylon rigido del rubinetto al naspo con raccordi, rubinetto di presa a sfera da 3/4" passaggio 20 mm regolamentare; naspo rotante ed orientabile con attacco a tenuta e mensole di sostegno. Cartello indicatore e quant'altro necessario al fine di consentire un'installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

Cassetta antincendio UNI 45 a norme UNI-EN 671-2

Sarà di tipo unificato DN 45, da incasso o da esterno, secondo quanto richiesto e a parità di prezzo.

I componenti saranno conformi alle vigenti norme UNI-EN 671-2 e UNI-CNVVF e dovranno portare le prescritte marcature.

Il complesso sarà costituito essenzialmente da:

- cassetta metallica in lamiera di acciaio zincato verniciata (oppure in robusta vetroresina colorata), da cm 60x38x17 circa con porta apribile con serratura e dotata di contenitore (con plexiglas frangibile) per il dispositivo di apertura di emergenza;
- idrante da 1" 1/2 in bronzo con volantino e raccorderia;
- manichetta di nylon gommato, con lancia e bocchello in rame o lega leggera o robusta materia plastica, completo di raccorderia. La lancia sarà provvista di rubinetto a sfera di regolazione del getto, con leva di manovra. Il gruppo lancia-bocchello dovrà garantire una portata non inferiore a 2 l/s (120 l/1') con una pressione di 2 bar all'idrante: il bocchello non avrà diametro d'uscita inferiore a 12 mm; la lunghezza della manichetta sarà di 20 metri. La manichetta sarà poggiata su un supporto rosso a sella;
- targa regolamentare con il simbolo dell'idrante a manichetta, in robusta plastica adesiva oppure fissata con viti in acciaio inox e dotata, ove necessario, di telaietto di supporto.

Non saranno accettate cassette in lamiera nera (non zincata).

Estintori a polvere

Estintori a polvere polivalente per lo spegnimento delle classi di fuoco A-B-C, corredati di supporto a muro e cartello indicatore numerato, conformi al D.M. 12/10/1982 e alle norme UNI EN 2, 3/1, 3/2, 3/3, 3/4, 3/5, 3/6, EN 615, UNI 9994/1992 ed EN 25923, approvazione ai sensi del D.P.R. 577/82; e garantire il funzionamento a temperature comprese fra -20°C e + 60°C. Nel prezzo s'intende compreso quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

ART. 141. PRESCRIZIONI PER LE RETI DI SCARICO

a) Caratteristiche generali

Rete di scarico

La rete di scarico deve corrispondere, in generale, ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto senza che si formino sedimenti di materie putrescibili;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti;
- garantire la perfetta tenuta, considerando anche i prevedibili movimenti del fabbricato e le dilatazioni termiche.

Le reti dovranno essere eseguite con i seguenti materiali:

- P.V.C. pesante per le diramazioni di scarico (tronchi di tubi che collegano gli apparecchi alle diramazioni a collettore o alle colonne di scarico) e per le diramazioni a collettore (tronchi di tubi che collegano le diramazioni di scarico alle colonne di scarico) dei servizi.
- P.V.C. pesante per le colonne di scarico dei servizi.
- PRFV per le reti interrate di collegamento alle reti esterne.

Il dimensionamento delle tubazioni di scarico è effettuato in base alle unità di scarico competenti a ciascun apparecchio o utenza secondo quanto risulta dalla Tabella riportata a fianco.

Il diametro delle tubazioni per la diramazione a collettore deve essere determinato in rapporto al valore delle unità di scarico ed alla pendenza costruttiva.

Il diametro delle tubazioni per le colonne di scarico deve essere determinato in rapporto sia al massimo numero di unità di scarico per ogni piano, che per tutta la colonna, oltre a tenere conto della massima lunghezza della colonna stessa, compreso il tratto superiore di esalazione di pari diametro, di cui ogni colonna dovrà essere provvista, protetto da apposita mitria. Il diametro minimo delle colonne di scarico dovrà in ogni caso essere pari a 100 mm.

APPARECCHIO	UNITÀ DI SCARICO
Vaso	6
Lavabo	2
Doccia	3
Bidè	2
Orinatoio sospeso	2
Chiusino a pavimento	3

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere corredato di un dispositivo a chiusura idraulica, inserito nello scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.

Le diramazioni di scarico potranno fare capo a scatole ispezionabili a chiusura idraulica, con un massimo di tre confluenze per ogni scatola.

Le diramazioni a collettore fanno capo a scatole ispezionabili a chiusura idraulica, con un massimo di due confluenze per ogni scatola.

Le scatole per entrambe le diramazioni, dovranno essere in piombo od in rame, di spessore idoneo a garantire una ottima resistenza alle corrosioni e lavorabilità in opera.

Le colonne di scarico dovranno essere dotate, nel punto di innesto con i collettori di scarico, di una chiusura idraulica a sifone facilmente ispezionabile.

Rete di ventilazione

Ogni colonna di scarico deve essere collegata ad un tubo esalatore che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa.

Le colonne di ventilazione dovranno collegare le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera. Le diramazioni di ventilazione dovranno collegare i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di ventilazione.

Le tubazioni di ventilazione non dovranno mai essere utilizzate come tubazioni di scarico delle acque di qualsiasi natura, né essere destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione fumana, esalazioni di odori da ambienti, ecc..

Le tubazioni di ventilazione vanno montate senza contropendenze.

Le parti che fuoriescono dall'edificio saranno sormontate da un torrino.

Sia la colonna che le diramazioni di ventilazione saranno realizzate in tubazioni di PVC serie normale.

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio deve essere almeno pari ai 3/4 di quello del corrispondente tubo di scarico senza superare tuttavia i 50 mm.

Quando una diramazione di ventilazione raccoglie la ventilazione singola di più apparecchi, il suo diametro deve essere almeno pari ai 3/4 del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare tuttavia i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione sarà costante e deve essere determinata in base al diametro della colonna di scarico alla quale è abbinata alla quantità di acqua di scarico ed alla lunghezza della colonna di ventilazione stessa.

Tale diametro non potrà essere inferiore a quello delle diramazioni di ventilazione che in essa si innescano.

b) Caratteristiche dei materiali

Tubi in policloruro di vinile

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi di policloruro di vinile dovranno corrispondere, oltre a quanto stabilito, alle norme di unificazione:

UNI 5443-64-	Tubi rigidi di cloruro di polivinile (non plastificato) - tipi, dimensioni, e caratteristiche;
UNI 5444-64-	Tubi rigidi di cloruro di polivinile (non plastificato) - Metodi di prova; nonché a quanto previsto nei progetti di norme di unificazione;
UNIPLAST CT 169-	Raccordi di PVC rigido (policloruro di vinile non plastificato) per condotte di scarico dei fluidi - Tipi, dimensioni e caratteristiche;
UNIPLAST CT 195-	Raccordi e flange di PVC rigido (policloruro di vinile non plastificato) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e caratteristiche;
UNIPLAST CT 197-	Raccordi di PVC rigido (policloruro di vinile non plastificato) Metodi di prova;
UNIPLAST CT 220-	Tubi di PVC rigido (policloruro di vinile non plastificato) per condotte in pressione - Tipi, dimensioni e caratteristiche;
UNIPLAST CT 245-	Tubi di PVC rigido (policloruro non plastificato) per condotte di scarico installate nei fabbricati - Tipi, dimensioni e caratteristiche;
UNIPLAST CT 246-	Tubi in PVC rigido (policloruro di vinile non plastificato) Metodi di prova; tenendo presente che pur vigendo, allo stato, le UNI 5443-64 e 54444-64, esse debbono intendersi sostituite rispettivamente dai citati progetti di norma

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio.

Con riferimento ai citati progetti di norma si considerano i seguenti tipi di tubo:

Tipo 311 - Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60°C; categoria PVC 60.

Tipo 301 (4001) Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condotti di 60°C.

Tipo 303 (4003) Tubi per condotte interrato di scarico con temperatura massima permanente di 40°C.

I tubi del tipo 311 dovranno corrispondere alle norme di unificazione UNI, e la corrispondenza dovrà essere attestata dalla presenza del contrassegno UNI-IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici.

I tubi dei tipi 4001, 4003, dovranno corrispondere ai progetti di norme UNIPLAST CT 245, CT 246 e CT 247 ed essere fabbricati impiegando correttamente materie plastiche marchiate conformi UNI e la conformità dovrà essere attestata dalla presenza del contrassegno P dell'Istituto Italiano dei Plastici; alla emanazione delle norme di unificazione anche tali tubi dovranno corrispondere alle relative norme, e la corrispondenza dovrà essere attestata dalla presenza del contrassegno UNI-IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici.

Prove orientative

Il direttore dei lavori, all'atto dell'approvvigionamento delle tubazioni e sui campioni prelevati da ciascun tipo di tubo approvvigionato, effettuerà le prove orientative previste ai successivi punti.

Prove di resistenza all'acetone

Si immergerà un pezzo di tubo in acetone puro per un tempo non inferiore a 48 ore; un tubo di buona qualità si rammollirà e si gonfierà, non mostrerà segni di disgregazione in polvere nemmeno parziale e non subirà altre alterazioni, mentre un tubo di qualità scadente, oltre che rigonfiarsi, si sgretolerà e si sfalderà.

Prove di schiacciamento

La prova consiste nel sottoporre a schiacciamento tra due piastre parallele, a temperatura di 15-25°C, alcuni spezzoni di tubo lunghi non meno di 5 cm, con i bordi previamente arrotondati. I provini dovranno lasciarsi appiattire fino ad aderire ad un distanziatore a facce parallele (mandrino) inserito nel tubo, di altezza uguale al doppio dello spessore del tubo. Tale prova sarà limitata ai tubi aventi spessore non superiore a 5 mm.

Giunzioni di tubi di P.V.C. (tipo 4001, 4003)

Le giunzioni dei tubi tipo 4001, 4003 dovranno essere realizzate infilando l'estremità liscia di una barra nel bicchiere della successiva, previa pulitura, sgrassatura ed asciugatura delle parti stesse, ed impiegando sigillanti.

Le giunzioni dovranno essere eseguite secondo le modalità indicate dalla ditta fabbricante il prodotto impiegato.

Eseguite le giunzioni la tubazione non dovrà essere messa in esercizio prima di 48 ore.

Giunzioni di tubi di P.V.C. fra loro (tipo 311)

Le giunzioni dei tubi tipo 311, dovranno essere del tipo a collegamento scorrevole e tali da consentire il movimento assiale delle tubazioni, tenendo in conto il coefficiente di dilatazione termica del P.V.C. pari a 0,06-0,08 mm/m°C.

Il tipo di giunto dovrà essere approvato dal Direttore dei Lavori.

Giunzioni dei tubi di P.V.C. con tubi di piombo

Le giunzioni dei tubi di P.V.C. con tubi di piombo di pari diametro dovranno essere realizzate infilando l'estremità liscia del tubo di piombo, opportunamente allargata, nell'estremità del tubo di P.V.C. preventivamente riscaldata, e lasciando poi raffreddare.

Il tubo di piombo dovrà penetrare in quello di P.V.C. per almeno 0,7 diametri.

Per l'unione di tubi di diverso diametro dovranno essere impiegate opportune riduzioni.

Giunzioni di tubi di P.V.C. con tubi di acciaio e ghisa

Le giunzioni dei tubi di P.V.C. con tubi di acciaio e ghisa dovranno essere realizzate mediante l'interposizione di un tratto di tubo di piombo.

Giunzioni di tubi di P.V.C. con tubi di amianto-cemento, ceramici e cementizi

Le giunzioni di tubi di P.V.C. con tubi di amianto-cemento, ceramici o cementizi, muniti di bicchiere, dovranno essere realizzate infilando in questi l'estremità liscia del tubo di P.V.C. preventivamente cartellata all'estremità sigillando poi con corda di canapa.

L'interno del bicchiere e l'estremità del tubo da unire dovranno essere puliti, sgrassati e asciutti.

Prove di tenuta alla pressione esterna

La prova dovrà essere eseguita inserendo il giunto tra due spezzoni di tubo.

Il giunto dovrà resistere per la durata di almeno un'ora senza perdite, trasudamenti, deformazioni, incrinature od altro guasto ad una pressione pari a due volte quella nominale di esercizio.

Se di tipo scorrevole il giunto dovrà assicurare la tenuta anche per lenti scorrimenti assiali delle testate dei tubi, per una escursione relativa non superiore complessivamente a 10 mm.

I giunti che consentono deviazioni angolari dovranno assicurare la tenuta anche con la massima deviazione ammessa dal fabbricante.

Divieto di formazione dei bicchieri

È vietata la formazione in cantiere dei bicchieri su tubi di P.V.C.

Divieto di curvatura dei tubi

È vietata la curvatura in cantiere dei tubi di P.V.C. dovendosi adottare sempre i necessari pezzi speciali.

c) Raccomandazioni

I collettori orizzontali di scarico saranno muniti di ispezione alle estremità ed in prossimità delle.

Le reti interne di ventilazione saranno montate a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente. Se la rete fosse realizzata con tubazione di plastica, il collegamento plastica-piombo sarà posto a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente.

La rete di ventilazione secondaria dovrà essere estesa a tutti gli apparecchi, ed ai sifoni terminali delle colonne ed ai collettori generali di raccolta.

ART. 142. PRESCRIZIONI GENERALI PER L'IMPIANTO DEI GAS TERAPEUTICI

a) Caratteristiche generali

Rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi tutte le leggi e regolamenti vigenti ed in particolare le norme tecniche emanate per gli impianti di cui trattasi dagli Enti ed Associazioni competenti, con specifico riferimento al D.L. 24.02.97 n°46 ed alla norma UNI-EN 737-3.

Le tubazioni di distribuzione saranno in rame, con brasature in lega d'argento.

Le prese murali saranno collocate all'interno di fondelli ad incasso completi di pannello di protezione e saranno di tipo AFNOR. Se le circostanze lo richiedono, e su esplicita autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere impiegate prese tipo UNI 9507 o di tipo DIN.

I gruppi segnalatori saranno di tipo acustico-luminosi.

Gli impianti di erogazione di ossigeno, aria compressa a bassa ed alta pressione, di protossido di azoto e di aspirazione endocavitaria dovranno servire tutte le prese rapide murali, dei testatetto e dei pensili.

Il sistema di riduzione della pressione del secondo stadio dovrà essere del tipo con riduttori singoli muniti di prese di emergenza a monte e a valle, per ciò che concerne i reparti "normali" quali le degenze, mentre sarà del tipo con riduttori doppi per ciò che concerne i reparti speciali. I circuiti di alimentazione delle sale operatorie dovranno essere doppi ed indipendenti, rispettivamente per le prese a parete e quelle ai pensili.

L'impianto dei gas medicali previsto costituisce un unico dispositivo medico a marchio CE in classe II b, per cui al termine dei lavori l'impresa dovrà fornire tutte le certificazioni di conformità previste dalla normativa vigente in materia.

L'impianto verrà collegato alle centrali esistenti.

Apparecchiature di controllo quali manometri e pressostati consentono la verifica dei valori di pressione del gas e comandano l'accensione dei segnali di allarme quando si scende al di sotto di quelli prestabiliti.

Nello stesso quadro è ubicata la morsetteria per il collegamento del dispositivo di segnalazione acustico luminosa.

Le tubazioni saranno realizzate in rame, conforme alle norme UNI 15358 e marchio CE. Il tubo in matassa sarà utilizzato nelle zone in cui le tubazioni saranno poste in opera sotto traccia e il tubo in barre di rame crudo in quelle dove le tubazioni saranno poste in opera a vista (nei cavedi, soffitti e pareti).

Ogni tubazione dovrà essere individuata ad intervalli secondo norma UNI-EN 737-3, con etichette nel colore distintivo del gas in transito, riportanti il nome del gas in uso e freccia indicante il flusso.

L'esecuzione delle giunzioni verrà effettuata con brasatura capillare, con una lega con tenore d'argento > 30%, con sufflatura in azoto delle tubazioni durante le saldature.

Nel locale filtro antincendio e comunque in luogo sicuro sarà installato il quadro contenente le valvole di intercettazione gas (blocco d'area).

All'ingresso del reparto servito si installerà il quadro multiplo di riduzione II° stadio. All'interno di tale quadro sono collocati i riduttori di II° stadio da 20/27 m³./h, ognuno dei quali riduce la pressione di esercizio da 8 bar della rete primaria a 3,5÷4 bar della rete secondaria alle utenze. I riduttori sono previsti completi di filtro, valvole di sezionamento e manometri. Ogni tubazione sarà equipaggiata con pressostati che consentono, in caso di riduzione o di aumento della pressione, la segnalazione agli allarmi. Ogni gruppo di riduzione sarà inoltre dotato, a monte e a valle, di attacchi speciali di emergenza per l'alimentazione della rete da una fonte esterna.

In zona normalmente presidiata si dovranno collocare gli allarmi acustico luminosi; la segnalazione acustica potrà essere disattivata agendo sull'apposito pulsante, la spia led potrà esserlo soltanto quando sono ripristinate le condizioni di normale funzionamento. Se necessario, i segnali dovranno essere ripetuti in altro pannello, in altra zona presidiata.

b) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature

Quadro di contenimento valvole (blocco d'area) per impianto gas medicali

Il quadro sarà costituito da :

- cassetta da incasso in lamiera verniciata;
- portello di completamento in lamiera verniciata completo di pannelli in alluminio anodizzato, con scritta "INTERCETTAZIONE GAS MEDICALI" e serratura con chiave;
- pannello interno in lamiera verniciata completo di fissaggio alla cassetta;
- valvole a sfera da installarsi su ciascuna delle tubazioni di distribuzione gas medicali, con le seguenti caratteristiche: corpo in OT 58 nichelato, sfera in OT 58 cromata a spessore, guarnizioni in PFTE (teflon), maniglie in acciaio zincato smaltato in nero, diametri in funzione dei diametri delle tubazioni, filettatura gas, manovra rotazione di 90°, direzione del passaggio nei due sensi, pressione nominale PN 16, complete di raccordo a 3 pezzi di opportune dimensioni per l'installazione sulla tubazione;

Quadro multiplo di riduzione II° stadio impianto gas medicali

Costituito da cassetta da incasso con riduttori a marchio CE di classe 2B, realizzato da un armadio in lamiera verniciata con portello di chiusura trasparente, per consentire il controllo dei valori delle pressioni dei gas compressi ed il grado di vuoto per l'aspirazione tramite i manometri situati sui riduttori.

Quadro completo delle seguenti apparecchiature:

- per ciascun gas compresso, riduttore di II° stadio da 20/27 m³/h doppio, per la riduzione della pressione di esercizio da 8 bar della rete primaria, a 3,5÷4 bar della pressione di utilizzo;
- riduttori completi di filtro, di valvole di sezionamento, di manometri indicanti la pressione di esercizio in ingresso e in uscita;
- pressostati per ciascuna tubazione di gas medicale che permette in caso di riduzione o di aumento della pressione, la segnalazione all'allarme dei gas medicali;
- attacchi speciali di emergenza per ciascun gruppo di riduzione, a monte e a valle di ogni riduttore, per alimentazione dell'impianto da fonte esterna;
- per ogni condotta di aspirazione, n. 1 valvola a sfera; n. 1 vuotometro di indicazione grado vuoto in rete; n. 1 vuotostato idoneo, in caso di riduzione del grado di vuoto, a segnalare l'allarme dei gas medicali.

Prese gas medicinali

Le prese per gas medicinali potranno essere fornite anche in due blocchi, da potere collegare successivamente all'installazione a parete della prima parte nella cassetta; in questo caso la prima parte costituisce il blocco di base, la seconda il completamento.

Ogni presa è costituita da corpo in ottone con attacco di ingresso filettato in modo differente per ogni gas cui è destinato (compreso collegamento del blocco di base alla parte di completamento, se a due blocchi).

L'attacco di uscita della presa (o del completamento) sarà del tipo ad innesto rapido, con profilo differenziato per ogni gas.

La presa (o il completamento) sarà chiusa normalmente da un otturatore a molla in acciaio inox, che sarà aperto automaticamente all'atto dell'inserimento dell'innesto corrispondente al gas da prelevare.

La presa dovrà essere dotata di sfera in acciaio inox, o altro sistema equivalente (tranne per le prese vuoto), tale che chiuda il flusso di gas in caso di smontaggio del completamento ovvero in caso di sostituzione di parti interne nel caso di presa monoblocco.

La presa (o il blocco di base) sarà dotata di uno spezzone di tubo e di un dado cromato per il collegamento alla tubazione della rete gas, e di morsetto capocorda per il collegamento alla rete di terra.

La presa sarà completa di filtro e guarnizioni.

Le prese andranno installate in cassette modulari in ABS da incasso a parete, montabili in batteria per più prese vicine, e saranno chiuse con pannelli di copertura.

Nel caso di prese in batterie si dovrà prediligere l'applicazione di un pannello frontale di chiusura unico, di materiale resistente ed idoneo all'incollaggio di eventuale rivestimento parietale in PVC.

Ciascuna presa sarà completata con l'applicazione della targhetta circolare del colore distintivo del gas, da fissarsi al pannello in modo inamovibile, riportante la dicitura del gas stesso.

Le prese fornite direttamente sui testateo ed applicate dalla relativa ditta costruttrice, dovranno essere dello stesso tipo di quelle impiegate nel resto dell'edificio.

ART. 143. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

a) Misurazioni impianti meccanici

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. 40 del Capitolato Generale.

Tubazioni metalliche

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro massa, in rapporto al tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, od in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse, quando ne siano indicate le caratteristiche.

I prezzi di elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali staffe, collari, supporti, ecc., nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le opere murarie.

Nella valutazione delle masse si terrà conto unicamente di quelle relative ai tubi e ai manufatti metallici di giunzione (flange, controflange, manicotti, ecc.) qualora non già compresi nei prezzi di elenco, con esclusione del piombo (nei giunti a piombo), delle guarnizioni (corda di canapa, anelli di gomma, ecc.) nonché le staffe, collari e materiali vari di fissaggio il cui onere, per quanto in precedenza esposto, deve ritenersi incluso nel prezzo.

Nella valutazione delle lunghezze non dovrà tenersi conto delle sovrapposizioni.

Per quanto riguarda i pezzi speciali, l'onere della relativa fornitura e posa in opera è compreso nel prezzo delle tubazioni.

La lunghezza delle tubazioni in acciaio, sia nere che zincate, sarà misurata 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 effettivamente misurate lungo gli assi.

Il peso delle tubazioni sarà calcolato in base alle tabelle EN 10255 (ex UNI 8863) serie media fino al diametro di 4", alle tabelle EN 10216-1 (ex UNI 7287/86) per i diametri superiori, relative ai tubi senza saldatura ed in base alle quali le tubazioni dovranno essere acquistate.

Tubazioni in materie plastiche

La valutazione delle tubazioni in materie plastiche (PVC, polietilene, 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 effettivamente misurate lungo gli assi.

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 tubazioni di isolante di corrispondente diametro, secondo le lunghezze effettivamente misurate lungo gli assi. Lo sviluppo delle coibentazioni da pagarsi al metro quadro sarà misurato considerando il diametro esterno (diametro più spessore) e la lunghezza misurata come sopra.

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 aria

I vari tronchi delle canalizzazioni verranno pesati singolarmente su apposite bilance omologate ai sensi di legge. Dovrà pesarsi il tronco di canale completo delle flange di collegamento e della coibentazione di polietilene (sia quelli così rivestiti internamente che esternamente), escludendo le staffe di sostegno, le graffe, i bulloni e le guarnizioni di tenuta, il cui onere è compreso nelle voci di Elenco. I pezzi speciali verranno pagati secondo il loro peso, senza oneri aggiuntivi.

La pesatura dei canali, effettuata dopo aver numerato con pennarello indelebile i singoli tronchi, verrà registrata in un apposito verbale redatto dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa e da entrambi sottoscritto, e nel quale si riporteranno per ciascun elemento il numero progressivo, il tipo ed il peso.

La contabilizzazione progressiva dei canali verrà eseguita indicando il peso complessivo della pesatura ed il numero del verbale a cui fa riferimento.

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 scarica 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.

Noleggii

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 qui appresso ovvero 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 (gruppi frigo, centrali di trattamento aria, gruppi elettrogeni e di continuità, cabine elettriche, quadri elettrici, ventilconvettori, 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	4
ART. 7. VARIAZIONE NEGLI IMPORTI E NELLE CATEGORIE	4
ART. 8. DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
ART. 9. OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO	5
ART. 10. FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE	5
ART. 11. CONDIZIONI DI APPALTO	6
ART. 12. VARIAZIONE ALLE OPERE PROGETTATE	7
ART. 13. ECCEZIONI DELL'APPALTATORE	8
ART. 14. CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALL'APPALTO	8

CAPITOLO II 9

DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO	9
ART. 15. OSSERVANZA DEL REGOLAMENTO, DEL CAPITOLATO GENERALE, DI LEGGI E DI NORME	10
ART. 16. GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE	10
ART. 17. STIPULA DEL CONTRATTO DI APPALTO	11
ART. 18. SPESE DI CONTRATTO, DI REGISTRO ED ACCESSORIE	12
ART. 19. RISERVATEZZA DEL CONTRATTO	12
ART. 20. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI	13
ART. 21. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	13
ART. 22. SUBAPPALTI E COTTIMI – NOLI A CALDO – CONTRATTI DI FORNITURE – DIVIETI	15
ART. 23. CONSEGNA DEI LAVORI	16
ART. 24. INIZIO E ANDAMENTO DEI LAVORI	17
ART. 25. ORARIO DI LAVORO - LAVORO STRAORDINARIO, NOTTURNO E FESTIVO	18
ART. 26. TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALI PER RITARDO	18
ART. 27. ULTIMAZIONE DEI LAVORI	19
ART. 28. PREMIO DI ACCELERAZIONE	19
ART. 29. PROGRAMMA DEI LAVORI	20
ART. 30. PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI	20
ART. 31. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	20
ART. 32. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI	21
ART. 33. PROROGHE	22
ART. 34. ANTICIPAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE ALL'APPALTATORE	22
ART. 35. ANTICIPAZIONI DI SOMME	22
ART. 36. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	23
ART. 37. PAGAMENTI IN ACCONTO	23
ART. 38. NUOVI PREZZI	24

ART. 39.	PERIZIE DI VARIANTE E/O SUPPLETIVE	25
ART. 40.	CONTO FINALE - RECLAMI - PAGAMENTO A SALDO	26
ART. 41.	INTERESSI PER RITARDATO PAGAMENTO	26
ART. 42.	REVISIONE DEI PREZZI	26
ART. 43.	ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE.....	27
ART. 44.	PERSONALE DELL'APPALTATORE E DISCIPLINA NEL CANTIERE	31
ART. 45.	CUSTODIA DEI CANTIERI	32
ART. 46.	TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI	32
ART. 47.	ESTENSIONE DI RESPONSABILITÀ - VIOLAZIONE DEGLI OBBLIGHI.....	33
ART. 48.	PIANO PER LA SICUREZZA DEI CANTIERI.....	33
ART. 49.	ADEMPIMENTI E RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SICUREZZA	34
ART. 50.	CAMPIONATURE, ACCETTAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI	38
ART. 51.	COLLAUDO	38
ART. 52.	PRESA IN CONSEGNA E UTILIZZO DELL'OPERA	40
ART. 53.	GARANZIE.....	41
ART. 54.	GARANZIA PER VIZI E DIFFORMITÀ DELL'OPERA.....	41
ART. 55.	GARANZIA DECENNALE PER GRAVI DIFETTI DELL'OPERA	41
ART. 56.	MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO	42
ART. 57.	DANNI DA FORZA MAGGIORE.....	42
ART. 58.	ASSISTENZA POST CONTRATTUALE.....	42
ART. 59.	RISOLUZIONE O RECESSO DEL CONTRATTO.....	42
ART. 60.	RISOLUZIONE PER REATI ACCERTATI	43
ART. 61.	RISOLUZIONE PER GRAVE INADEMPIMENTO, GRAVE IRREGOLARITÀ E GRAVE RITARDO	43
ART. 62.	ESECUZIONE D'UFFICIO	43
ART. 63.	PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEI CONTRATTI.....	43
ART. 64.	RECESSO DAL CONTRATTO E VALUTAZIONE DEL DECIMO.....	43
ART. 65.	FALLIMENTO DELL'IMPRESA MANDATARIA O DI UN'IMPRESA MANDANTE	43
ART. 66.	FUSIONI E CONFERIMENTI.....	44
ART. 67.	FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE.....	44
ART. 68.	ACCORDO BONARIO	44
ART. 69.	ARBITRATO	44
ART. 70.	DEFINIZIONE DELLE RISERVE AL TERMINE DEI LAVORI	44
ART. 71.	CONTROVERSIE.....	45
ART. 72.	RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE	45
ART. 73.	DOMICILIO DELL'APPALTATORE	46
ART. 74.	PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE - CESSIONE DEL CORRISPETTIVO.....	46
ART. 75.	RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE.....	46
ART. 76.	DIRETTORE TECNICO DEL CANTIERE	47
PARTE SECONDA OPERE EDILI		49
CAPITOLO III		49
QUALITÀ, PROVENIENZA DEI MATERIALI EDILI		49
ART. 77.	CARATTERISTICHE GENERALI.....	50
ART. 78.	MATERIALI NATURALI E DI CAVA	50
a)	Acqua.....	50
b)	Sabbia.....	50
c)	Ghiaia-pietrisco.....	51
d)	Pomice.....	51
e)	Pietre naturali e marmi	51
ART. 79.	CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI	52
a)	Calci aeree.....	52
b)	Calce grassa in zolle.....	52
c)	Calce magra in zolle	52

d) Calce idrata in polvere.....	52
e) Pozzolana	52
f) Leganti idraulici	53
ART. 80. GESSI PER EDILIZIA	53
ART. 81. MATERIALI LATERIZI	54
a) Generalità	54
b) Manufatti	54
c) Tavelle e tavelloni - Tegole - Pianelle.....	54
ART. 82. MATERIALI CERAMICI	54
a) Grès ordinario.....	54
b) Piastrelle per pavimenti	55
c) Grès ceramici e grès porcellanati.....	55
ART. 83. MATERIALI FERROSI	55
a) Generalità	55
b) Designazione, definizione e classificazione	55
c) Qualità, prescrizioni e prove.....	55
ART. 84. ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE.....	55
a) Profilati, Barre e Larghi Piatti di uso generale.....	56
b) Lamiere di acciaio	56
c) Lamiere zincate	56
ART. 85. TUBI DI ACCIAIO	58
ART. 86. METALLI DIVERSI	58
a) Piombo	58
b) Stagno e sue leghe	59
c) Zinco	59
d) Rame e sue leghe.....	59
e) Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato	59
ART. 87. LEGNAMI.....	60
a) Generalità	60
b) Legnami da carpenteria definitiva	60
c) Legnami da pavimenti e rivestimenti	60
d) Compensati e paniforti	60
ART. 88. VETRI E CRISTALLI.....	60
a) Generalità	60
b) Vetri piani	61
c) Vetri di sicurezza	61
d) Vetri uniti al perimetro.....	62
ART. 89. MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI.....	62
a) Mattonelle, marmette e pietrini di cemento	62
b) Mattonelle di cemento	62
c) Marmette e marmettoni di cemento.....	62
d) Pietrini di cemento	62
e) Piastrelle di ceramica.....	63
f) Pavimenti resilienti.....	63
ART. 90. MATERIALI PER RIVESTIMENTI.....	64
a) Tappezzerie	64
b) Tappezzerie di plastica	64
ART. 91. PRODOTTI PER TINTEGGIATURA.....	64
Generalità	64
a) Prodotti per tinteggiatura - idropitture.....	65
b) Idropitture a base di cemento	65
c) Idropitture a base di resine sintetiche	66
d) Pitture.....	66
e) Vernici.....	67
f) Smalti	67
ART. 92. AGGLOMERATI SPECIALI	68
a) Agglomerati di cemento	68
b) Tubazioni	68
c) Manufatti in pietra artificiale	68
d) Manufatti di cemento-pomice	68
e) Manufatti di argilla espansa	69

ART. 93. MANUFATTI DI GESSO	69
a) Blocchi di gesso per tramezzi	69
b) Lastre per controsoffitti	69
ART. 94. ISOLANTI TERMO-ACUSTICI.....	69
a) Isolanti termici.....	69
b) Polistirolo espanso (PSE)	69
c) Poliuretano espanso.....	70
d) Vermiculite.....	70
e) Argilla espansa	70
f) Fibre di vetro	70
g) Lana di roccia.....	71
h) Isolanti acustici.....	71
ART. 95. ADESIVI - SIGILLANTI - IDROFUGHI - IDROREPELLENTI - ADDITIVI	71
a) Adesivi	71
b) Sigillanti.....	71
c) Idrofughi.....	71
d) Idrorepellenti	72
e) Additivi	72
ART. 96. PRODOTTI DI MATERIE PLASTICHE	72
a) Plastici rinforzati con fibre di vetro (PRFV).....	72
b) Lastre ondulate traslucide.....	72
c) Prodotti di cloruro di polivinile (pvc).....	72
ART. 97. PRODOTTI PLASTICI METACRILICI.....	73
ART. 98. TUBAZIONI	74
a) Tubi e raccordi di policloruro di vinile.....	74
b) Tubi in polietilene	74
ART. 99. APPARECCHI IGIENICO-SANITARI.....	75
ART. 100. RUBINETTERIE	75

CAPITOLO IV 77

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

ART. 101. CATEGORIE DI LAVORO - DEFINIZIONI GENERALI.....	78
ART. 102. NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	78
a) Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto	78
b) Valutazione e misurazione dei lavori.....	78
c) Valutazione dei lavori in economia	79
d) Materiali e pié d'opera	79

CAPITOLO V 81

MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI EDILI

ART. 103. OPERE PROVVISORIALI - MACCHINARI E MEZZI D'OPERA	82
a) Generalità	82
b) Normativa di riferimento.....	82
ART. 104. DEMOLIZIONI – RIMOZIONI - DISMISSIONI.....	83
a) Generalità	83
b) Demolizioni totali o parziali	85
c) Requisiti per materiali e componenti	85
d) Norme di misurazione	85
ART. 105. MALTE – INTONACI - MASSETTI	86
a) Malte - Qualità e Composizione.....	86
b) Calci - Pozzolane - Leganti.....	87
c) Intonaci.....	90
d) Intonaco decorativo esterno.....	92
e) Intonaco di cemento	92
f) Intonaci Speciali.....	92
g) Intonaci Aeranti.....	93
h) Massetti.....	93
i) Requisiti per materiali e componenti.....	94

j) Norme di misurazione	94
ART. 106. MURATURE -TRAMEZZI	95
a) Muratura in tufo, in blocchetti ed in pietra da taglio	96
b) Pareti di tamponamento.....	97
c) Tramezzature	97
d) Pareti in blocchi di calcestruzzo leggero di argilla espansa o di pomice	97
e) Pareti in blocchi di gesso.....	97
f) Pareti componibili	98
g) Requisiti per materiali e componenti	99
h) Norme di misurazione	99
ART. 107. PAVIMENTAZIONI	101
a) Prodotti per pavimentazione.....	101
b) Prescrizioni generali	102
c) Esecuzione delle pavimentazioni.....	103
d) Specificazione delle prescrizioni tecniche	112
e) Norme di misurazione	112
ART. 108. RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	113
a) Generalità	113
b) Sistemi realizzati con prodotti rigidi	114
c) Sistemi di rivestimenti realizzati con prodotti flessibili.....	115
d) Tipi di rivestimenti	115
e) Modalità d'esecuzione	116
f) Specificazione delle prescrizioni tecniche.....	118
g) Norme di misurazione	118
ART. 109. CONTROSOFFITTI.....	119
a) Generalità	119
b) Elementi e strati funzionali del sistema di controsoffittatura	119
c) Accessori funzionali della controsoffittatura	120
d) Controsoffitto in lana di roccia vulcanica - classe 0.....	121
e) Controsoffitto in fibra minerale per sale sterili	121
f) Controsoffitto in lastre di gesso.....	121
g) Controsoffitto in pannelli di gesso alleggerito	121
h) Controsoffitto REI 120.....	122
i) Controsoffitto amagnetico.....	123
j) Controsoffitto Anti-X.....	123
k) Controsoffitto in doghe metalliche autoportanti	123
l) Specificazione delle prescrizioni tecniche	123
m) Norme di misurazione	123
ART. 110. OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI	124
a) Generalità	124
b) Accettazione dei materiali	124
c) Modalità di lavorazione.....	124
d) Montaggio di prova	124
e) Pesatura dei manufatti	125
f) Controllo del tipo e della quantità delle opere - verifica delle strutture murarie.....	125
g) Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi	125
h) Verniciature e zincatura	126
i) Inferriate, cancellate, ecc.	126
j) Specificazione delle prescrizioni tecniche	126
k) Norme di misurazione	127
ART. 111. OPERE DA LATTONIERE O ASSIMILABILI	127
a) Generalità	127
b) Tipologia dei materiali	128
c) Canali di gronda	129
d) Converse - Colmi - Compluvi - Scossaline.....	130
e) Pluviali	130
f) Specificazione delle prescrizioni tecniche.....	131
g) Norme di misurazione	131
ART. 112. GIUNTI DI DILATAZIONE	131
a) Descrizione delle lavorazioni.....	131
b) Specificazione delle prescrizioni	131
c) Requisiti per materiali e componenti	134
d) Norme di misurazione	134

ART. 113. OPERE DA PITTORE	135
a) Generalità	135
b) Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici	135
c) Colori - Campionatura - Mani di verniciatura	135
d) Preparazione dei prodotti	136
e) Umidità ed alcalinità delle superfici	136
f) Protezioni e precauzioni	136
g) Obblighi e responsabilità dell'appaltatore	137
h) Disposizioni legislative	137
i) Tinteggiatura lavabile	137
j) Resine sintetiche	137
k) Verniciatura CLS	137
l) Verniciature su metalli	138
m) Caratteristiche specifiche delle pitture o verniciature	139
n) Specificazione delle prescrizioni tecniche	140
o) Norme di misurazione	140
ART. 114. OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI	141
a) Generalità	141
b) Marmi e pietre naturali - Pietra da taglio	142
c) Specificazione delle prescrizioni tecniche	143
d) Norme di misurazione	143
ART. 115. INFISSI E PANNELLATURE	143
a) Infissi in legno	143
b) Infissi in alluminio	144
c) Infissi in alluminio a taglio termico	145
d) Infissi in alluminio e pvc	145
e) Porta interna in alluminio e laminato plastico	145
f) Porta interna scorrevole in alluminio	146
g) Pannellatura prefabbricata in alluminio	146
h) Pannellatura prefabbricata in acciaio e agglomerato ligneo melamminico	147
i) Infissi speciali	147
j) Partizioni in laminato HPL	148
a) Specificazione delle prescrizioni tecniche	149
k) Norme di misurazione	149
ART. 116. SERRAMENTI ED ACCESSORI PER LA PREVENZIONE INCENDI	150
b) Generalità	150
c) Porte antincendio o tagliafuoco	150
d) Caratteristiche costruttive di serramenti ed accessori antincendio	151
e) Specificazione delle prescrizioni tecniche	157
f) Norme di misurazione	157
ART. 117. OPERE IN VETRO	157
a) Generalità	157
b) Fornitura dei materiali - Spessori	158
c) Trasporto e stoccaggio	159
d) Materiali di tenuta	159
e) Posa in opera	159
f) Controlli ed obblighi dell'Appaltatore - Responsabilità	160
g) Specificazione delle prescrizioni tecniche	160
h) Norme di misurazione	160
ART. 118. IMPIANTO IDROSANITARIO	160

PARTE TERZA IMPIANTI **163**

CAPITOLO VI **163**

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI **163**

ART. 119. PREMESSA	164
a) Osservanza di leggi, decreti e regolamenti	164
b) Progetto esecutivo di cantiere	164
c) Campionatura	165
d) Disegni e documentazione finale	165
e) Verifiche impianti	166

f) Collaudo impianti.....	167
g) Garanzia degli impianti, manutenzione e conduzione	167
h) Prescrizioni acustiche.....	168
i) Regola d'arte.....	168
ART. 120. QUADRI ELETTRICI.....	169
a) Quadri secondari	169
b) Prove	171
c) Messa a terra	172
ART. 121. INTERRUTTORI.....	172
Premessa.....	172
a) Interruttore di manovra-sezionatore di tipo aperto tensione nominale non superiore a 1000 V - I_n massima 2500 A	172
b) Interruttore di manovra-sezionatore di tipo scatolato tensione nominale non superiore a 1000 V - I_n massima 2500 A	173
c) Interruttore automatico magnetotermico di tipo aperto a tensione nominale non superiore a 1.000 V - I_n massima 3200 A.....	174
d) Interruttore automatico magnetotermico scatolato a tensione nominale non superiore a 1.000 V - I_n massima 1600 A.....	175
e) Sganciatore di tipo Termomagnetici.....	176
f) Sganciatore di tipo Elettronici a microprocessore	176
g) Interruttore automatico magnetotermico di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000 V - I_n massima 80 A.....	177
h) Sganciatori differenziali elettronici per Interruttore scatolare automatico magnetotermico con I_n massima 250 A	178
i) Sganciatori differenziali per Interruttore scatolare automatico magnetotermico con I_n maggiore di 250 A	179
j) Blocchi differenziali per Interruttore modulare automatico magnetotermico con I_n minore di 80 A	179
k) Fusibili a fusione chiusa.....	180
l) Interruttori-Sezionatori	180
m) Contattori	181
ART. 122. APPARECCHIATURE B.T.	181
a) Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000 V	181
b) Relè differenziale di terra	181
c) Voltmetro digitale.....	182
d) Amperometro digitale.....	183
e) Multimetro digitale.....	183
ART. 123. CAVI E CONDUTTORI	184
a) Generalità	184
b) Identificazione dei conduttori	186
c) Dimensionamento dei conduttori	187
d) Cavi tipo FG7M1 - FG7OM1 per tensioni di esercizio fino 1 KV	189
e) Cavi tipo FM9 per tensioni di esercizio fino 0,75 KV.....	190
f) Cavi tipo FM90Z1 per tensioni di esercizio fino 0,75 KV	190
g) Cavi tipo N07G9-K per tensioni di esercizio fino 1 KV.....	191
h) Cavi tipo FTG10M1 - FTG10OM1 per tensioni di esercizio fino 1 KV	191
i) Giunzioni e derivazioni su cavi di potenza a 380 V di esercizio	192
j) Giunzioni e derivazioni	193
k) Posa in opera di conduttori.....	193
ART. 124. TUBI PROTETTIVI, CANALE PORTACAVI	194
a) Generalità	194
b) Tubo rigido in P.V.C. serie pesante autoestinguente	196
c) Tubo rigido in P.V.C. serie pesante antifiama.....	196
d) Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante autoestinguente (corrugato).....	197
e) Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante autorinvenente autoestinguente	198
f) Guaina spiralo flessibile in P.V.C. autoestinguente.....	198
g) Canaletta metallica in acciaio zincato e/o verniciata di tipo chiuso	199
h) Canaletta (Passerella) in acciaio zincato di tipo aperto	199
i) Rastrelliera porta cavi in acciaio zincato.....	200
j) Canale portacavi in materiale plastico autoestinguente	200
k) Giunzioni -percorso dei cavi e cavetti.....	201
ART. 125. CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	201
a) Generalità	201
b) Cassette di derivazione da incasso	201
c) Cassette di derivazione stagne da esterno in P.V.C.	203
ART. 126. SETTI TAGLIAFUOCO.....	204
Generalità	204
a) Setti tagliafuoco per tubazioni.....	204
b) Diaframma resistente al fuoco.....	204
c) Mastice intumescente antincendio.....	204
d) Nastro resistente al fuoco	205

ART. 127. APPARECCHIATURE SERIE CIVILE.....	205
a) Apparecchi componibili	205
b) Prese a spina per usi industriali	208
c) Quadretti per presa a spina	210
d) Apparecchiature per la protezione contro le tensioni di contatto nei locali ad uso medico	211
ART. 128. CONFIGURAZIONE SERIE CIVILE	213
a) Derivazioni luce	213
b) Derivazioni luce da incasso protetto (minimo IP44)	216
c) Derivazioni luce stagne	217
d) Derivazioni prese.....	219
e) Derivazioni prese da incasso protetto (minimo IP44).....	222
f) Derivazioni prese stagne.....	225
ART. 129. IMPIANTO DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALITÀ	226
a) Protezione contro i contatti diretti e indiretti	227
b) Elementi di un impianto di terra.....	227
c) Prescrizioni particolari per locali da bagno	227
d) Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi	228
e) Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi d'interruzione.....	228
f) Protezione mediante doppio isolamento	229
g) Sistemi di protezione particolari contro i contatti indiretti. (Norme CEI 64-4).....	229
h) Protezione delle condutture elettriche.....	229
i) Componenti.....	230
ART. 130. LOCALI AD USO MEDICO.....	233
ART. 131. ILLUMINAZIONE DI AMBIENTI MEDIANTE LUCE ARTIFICIALE.....	234
a) Criteri generali di progettazione	234
b) Norme, Tipologie e Prescrizioni Corpi Illuminanti	235
ART. 132. CABLAGGIO STRUTTURATO – APPARATI PASSIVI	237
a) Specifiche tecniche delle componenti passive.....	238
b) Specifiche per l'attestazione di fibre ottiche.....	240
c) Distribuzione orizzontale.....	241
d) Pannelli di permutazione per attestazione del cavo	242
e) Modalità installative del cablaggio.....	242
f) Armadi di permutazione	243
g) Canalizzazioni	244
h) Metodo di numerazione (labeling).....	244
i) Postazione di lavoro	246
j) Certificazioni del cablaggio.....	246
ART. 133. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	247
a) Misurazioni impianti elettrici	247
b) Opere murarie di assistenza e completamento.....	248
c) Lavori compensati in economia.....	248
ART. 134. MODULI PER CERTIFICAZIONI E COLLAUDI QUADRI ELETTRICI.....	250

CAPITOLO VII **255**

IMPIANTI MECCANICI.....255

ART. 135. PREMESSA	256
a) Prescrizioni e obblighi generali	256
b) Osservanza leggi, decreti, regolamenti	256
c) Progetto esecutivo di cantiere.....	256
d) Campionatura	256
e) Disegni e documentazione finale.....	257
f) Verifiche impianti	257
g) Periodo d'avviamento e messa a punto degli impianti	258
h) Prove tecniche di funzionamento degli impianti	258
i) Collaudo impianti.....	259
j) Garanzia degli impianti, manutenzione e conduzione	259
j) Prescrizioni acustiche.....	260
k) Regola d'arte.....	260
ART. 136. PRESCRIZIONI GENERALI PER GLI IMPIANTI MECCANICI	261
a) Descrizione generale delle opere da realizzare	261
b) Prestazioni generali delle opere da realizzare	261

ART. 137. PRESCRIZIONI PER L'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ARIA.....	264
a) Caratteristiche generali.....	264
b) Circolazione dell'aria.....	264
c) Circolazione dell'acqua.....	265
d) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature.....	265
ART. 138. PRESCRIZIONI PER IL SISTEMA DI REGOLAZIONE.....	281
a) Premessa.....	281
b) Caratteristiche tecniche generali.....	281
c) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature.....	282
d) Prestazioni per attivazione sistema di regolazione.....	284
ART. 139. PRESCRIZIONI PER L'IMPIANTO IDRICO.....	285
a) Distribuzione acqua fredda.....	285
b) Distribuzione acqua calda.....	286
c) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature.....	286
ART. 140. PRESCRIZIONI PER L'IMPIANTO ANTINCENDIO.....	288
a) Caratteristiche tecniche generali.....	288
b) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature.....	288
ART. 141. PRESCRIZIONI PER LE RETI DI SCARICO.....	289
a) Caratteristiche generali.....	289
b) Caratteristiche dei materiali.....	290
c) Raccomandazioni.....	292
ART. 142. PRESCRIZIONI GENERALI PER L'IMPIANTO DEI GAS TERAPEUTICI.....	292
a) Caratteristiche generali.....	292
b) Caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature.....	293
ART. 143. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	295
a) Misurazioni impianti meccanici.....	295
b) Opere murarie di assistenza e completamento.....	296
c) Lavori compensati in economia.....	297