

Committente: **COMUNE DI PIOSSASCO**
Provincia di Torino



Intervento : RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEL PALAZZO MUNICIPALE
PROGETTO ESECUTIVO

Coordinamento generale e progetto architettonico:

PT
studio

Progetto Territorio

Programmi complessi, progettazione urbanistica, progettazione architettonica

Sede legale via Dania 8 - 15076 Ovada - Alessandria -

Sedi operative :

15100 Alessandria - via Parma 20 tel. 0131.234221
15076 Ovada - P.zza XX settembre 53 tel. 0143.86389
e-mail progettoterritorio@libero.it

Elaborato:

CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO PARTE TECNICA

n. **L-02**

b - c - d

Scala :

TESTO

Data:

REV. 14 SETTEMBRE 2015

Adeguamento progetto a seguito parere Soprintendenza
10 marzo 2015 prot. 4617 cl. 34.16.08 / 790.9

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PARTE TECNICA

LAVORI

LAVORI PUBBLICI DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO PALAZZO COMUNALE

IMPRESA

PROGETTO REDATTO

VISTO

DATA

Sezione L-02 a OPERE EDILI

CAPO I - Natura e oggetto dell'appalto - Descrizione, forma e principali dimensioni delle opere

Art. 1 - Oggetto dell'appalto : OPERE EDILI

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere edili e forniture necessarie per la realizzazione del RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEL PALAZZO COMUNALE DI PIOSSASCO.

Il progetto prevede di intervenire in una porzione del municipio consolidandolo e recuperandolo per l'utilizzo a sede comunale. La porzioni in oggetto si sviluppa su due piani fuori terra e consiste in un corpo di fabbrica ad L, a sud in contatto con la Chiesa Parrocchiale e a nord con la restante porzione di edificio comunale.

L'affaccio sulla piazza Tenete Nicola è caratterizzato da un porticato voltato che definisce "la facciata principale" dell'edificio rimarcata dal terrazzo al piano primo. proprio nell'incrocio delle 2 ali del palazzo si trovano gli ingressi all'edificio con la scala di collegamento al piano primo.

Il prospetto su piazza Partigiani presenta i caratteri di affaccio secondario così come il collegamento pedonale esistente tra le due piazze. In ultimo il prospetto sul cortile, prospetto ovest, in cui le bucatore risultano incoerenti e quasi casuali.

Il piano terra vede la presenza, nell'ala nord, di 3 sale di ampie dimensioni oltre a un paio di locali di scarsa ampiezza utilizzati come ripostiglio. Nel braccio contermina alla parrocchia trova posto la scala di collegamento con il piano primo e separati dal passaggio pedonale con piazza Partigiani, una serie di depositi e magazzini scollegati dal continuum degli uffici.

Nella porzione sud sono stati edificati successivamente all'edificio storico dei volumi accessori, centrale termica (loc. A) e un magazzino (loc. B) con sviluppo su un livello e con copertura piana entrambi di scarso valore e in disarmonia con la composizione architettonica del palazzo municipale

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, delle relazioni geologiche del progetto definitivo dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito nella sezione L-02 a :

In merito ai lavori edili le diverse categorie di lavori risultano articolate come da tabella a seguire :

CAPO II - Qualità dei materiali e dei componenti - Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro –

PARTE I - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 2 - Materiali in genere

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

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 3- Prodotti per pavimentazione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti 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.

I prodotti di legno per pavimentazione (tavole, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc...) devono essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto ed avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza meccanica a flessione minima..... misurata secondo la norma UNI EN 1533;
- resistenza alla penetrazione minima..... misurata secondo la norma UNI EN 1534;
- stabilità dimensionale misurata secondo la norma UNI EN 1910;
- elasticità e resistenza all'usura per abrasione..... misurate secondo la norma UNI ENV 13696;
- resistenza agli agenti chimici misurata secondo la norma UNI EN 13442.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, l'essenza legnosa nonché le caratteristiche di cui sopra.

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni devono essere del materiale indicato nel progetto. Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN 87 ("Piastrille di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti. Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno"), basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua.

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

Assorbimento d'acqua, E in %

Formatura	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo II^a 3% < E ≤ 6%	Gruppo II^b 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, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD n. 2234 del 16 novembre 1939 devono, altresì, essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kg/m) 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, sporcatore, 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.

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o a completamento alle prescrizioni di seguito riportate:

- “mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata” – “mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta” – “marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata” devono rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il 1° comma del presente articolo avendo il RD sopracitato quale riferimento.
- “masselli di calcestruzzo per pavimentazioni”: sono definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica e devono rispondere oltre che alle prescrizioni del progetto a quanto prescritto dalla norma UNI 9065 del 1991.

I prodotti saranno forniti su appositi pallet opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche principali nonché le istruzioni per movimentazione, sicurezza e posa.

I *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;
- “elemento lapideo agglomerato ad alta concentrazione di agglomerati”: elemento in cui il volume massimo del legante è minore del 21%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima fino a 8,0 mm, e minore del 16%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima maggiore.

In base alle caratteristiche geometriche i prodotti lapidei si distinguono in:

- 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.

Analogamente i lapidei agglomerati si distinguono in:

- blocco: impasto in cui la conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, destinata a successivo taglio e segazione in lastre e marmette;
- lastra: elemento ricavato dal taglio o segazione di un blocco oppure impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, in cui una dimensione, lo spessore, è notevolmente minore delle altre due ed è delimitato da due facce principali nominalmente parallele;
- marmetta: elemento ricavato dal taglio o segazione di un blocco, di una lastra oppure di un impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, con lunghezza e larghezza minori o uguali a 60 cm e spessori di regola inferiori a 3 cm;
- marmetta agglomerata in due strati differenti: elemento ricavato da diversi impasti, formato da strati sovrapposti, compatibili e aderenti, di differente composizione;
- pezzo lavorato: pezzo ricavato dal taglio e dalla finitura di una lastra, prodotto in qualsiasi spessore, purché minore di quello del blocco, non necessariamente con i lati paralleli l'uno all'altro.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., valgono le disposizioni di cui alle norme UNI 9379 e UNI 10330 .

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'art. 75 del presente capitolato relativo ai prodotti di pietre naturali o ricostruite.

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre devono altresì rispondere al RD n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in millimetri.

L'accettazione avverrà secondo il 1° comma del presente articolo.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I *prodotti di metallo per pavimentazioni* dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 – 1992 per le lamiere bugnate e nella norma UNI 3151 - 1982 per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Il campionamento è effettuato secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 12697 – 27/28.

Art. 4 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

Per prodotti di vetro s'intendono quelli ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Detti prodotti - suddivisi in tre principali categorie, lastre piane, vetri pressati e prodotti di seconda lavorazione - vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. La modalità di posa è trattata nell'articolo del presente capitolato

relativo a vetrazioni e serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate per le varie tipologie ai commi successivi. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI vigenti, di seguito indicate per le varie tipologie.

I *vetri piani grezzi* sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 – 1996 (“Vetro per edilizia”) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani lucidi* tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani trasparenti float* sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-2 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani temprati* sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani uniti al perimetro* (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati. Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 10593 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani stratificati* sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani profilati ad U* sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 1288-4, per la determinazione della resistenza a flessione, e quelle della norma UNI EN 572 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I *vetri pressati per vetrocemento armato* possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 5 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche

meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;

– durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Non tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, per i valori di accettazione e i metodi di controllo si fa riferimento alle norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13, 17 - UNI 8986 e CNR B.U. n. 110, 111.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Art.6 – Infissi

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369. I prodotti di seguito indicati sono considerati al momento della loro fornitura e le loro modalità di posa sono sviluppate nell'art. 14 del presente capitolato relativo alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, nelle dimensioni e con i materiali indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) queste devono comunque, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti e garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico e acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, etc... Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante il controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante il controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc...);
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua e all'aria, resistenza agli urti, ecc. (comma 3 del presente articolo, punto b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (comma 3).

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.

a. Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, e degli accessori;
- il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b. Il Direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche.

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante devono essere realizzati nella forma, nelle dimensioni e con il materiale indicati nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni o in caso di prescrizioni insufficienti, lo schermo deve comunque resistere, nel suo insieme, alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;
- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra;
- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

Il Direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione. Per quanto concerne requisiti e prove è comunque possibile fare riferimento alla norma UNI 8772.

Art. 7- Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

- a seconda del loro stato fisico in:
 - rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
 - flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
 - fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
- a seconda della loro collocazione:
 - per esterno;
 - per interno.
- a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
 - di fondo;
 - intermedi;
 - di finitura.

Tutti i prodotti di cui ai commi successivi sono 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi.

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10545 e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per pavimentazione", con riferimento solo alle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 24 del

presente capitolato inerente i prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'art. 16, sempre del presente capitolato relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra, in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio. Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto.
Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI già richiamate in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.
Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'art. 15 del presente capitolato "Prodotti per pareti esterne e partizioni interne".
- e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'art. 29 del presente capitolato "Prodotti per coperture discontinue".
- f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'art. 21 del presente capitolato su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

Prodotti flessibili

- a) Le carte da parati non è previsto il loro impiego
b) I tessuti per pareti non è previsto il loro impiego

Prodotti fluidi od in pasta

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce – cemento - gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie. Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 8 - Prodotti per isolamento termico

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. Detti materiali sono 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 chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti sono così classificati:

2.1. materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.):

a) *materiali cellulari*

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

b) *materiali fibrosi*

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

c) *materiali compatti*

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

d) *combinazione di materiali di diversa struttura*

- composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali - perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite – fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

e) *materiali multistrato*¹

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

2.2. Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:

a) *materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta*

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di urea - formaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

b) *materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta*

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

c) *materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta*

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

d) *combinazione di materiali di diversa struttura*

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

e) *materiali alla rinfusa*

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

a) dimensioni: lunghezza - larghezza (UNI 822), valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

b) spessore (UNI 823): valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti

¹ I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo 2.1/e. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi da 2.1/a a 2.1/d.

progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

- c) massa volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali ed espressi secondo i criteri indicati nella norme UNI ;
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
 - reazione o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra, riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può, altresì, attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc... significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 9- Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio. Per la realizzazione delle pareti esterne e delle partizioni interne si rinvia all'art. 15 del presente capitolato che tratta queste opere. Detti prodotti sono di seguito considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. In caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI (pareti perimetrali: UNI 8369, UNI 7959, UNI 8979, UNI EN 12865 - partizioni interne: UNI 7960, UNI 8087, UNI 8438, UNI 10700, UNI 10820, UNI 11004) e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale, ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato (UNI EN 771; UNI EN 772-9/10/18), pietra ricostruita e pietra naturale (UNI EN 771-6, UNI EN 772-4/13), saranno accettati in base alle loro:
 - caratteristiche dimensionali e relative tolleranze;
 - caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, etc...);
 - caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione;
 - caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

La rispondenza alle norme UNI (UNI EN 12152; UNI EN 12154; UNI EN 13051; UNI EN 13116; UNI EN 12179; UNI EN 949; etc...) per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica, gli elementi metallici e i loro trattamenti superficiali e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni suddette.

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle prescrizioni relative alle norme UNI di cui al comma 1.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- a seconda della destinazione d'uso, basso assorbimento d'acqua e bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);

- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

PARTE II - MODALITÀ DI ESECUZIONE

Art. 10 - Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al DMLLPP dell'11 marzo 1988 (d'ora in poi DM LLPP 11.03.88), integrato dalle istruzioni applicative di cui alla CMLLPP n. 218/24/3 del 9 gennaio 1996, dal DM 14-01-2008 e dalla successiva Circolare Applicativa del febbraio 2009, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate entro l'area di cantiere, previo autorizzazione della D.L. e nel rispetto delle norme di sicurezza e delle disposizioni del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del D.M. n. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del comma 3, dell'art. 36 del Cap. Gen. n. 145/00.

Art. 11- Strutture di acciaio

Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 14 gennaio 2008, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 14 gennaio 2008 e si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità e per i quali si rimanda a quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008; per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto specificato alla lettera B del medesimo punto e si applica la procedura di cui al punto 11.3.4.11. del medesimo decreto.

L'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle norme vigenti a seconda del tipo di metallo in esame.

Controlli durante la lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.

Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Impresa informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice verrà eseguita da parte della direzione dei lavori, quando prevista, un'arcatura visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali, emanati in applicazione dal D.M. 14 gennaio 2008 .

Art. 12 - Esecuzione coperture continue (piane)

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. L'affidabilità di una copertura dipende da quella dei singoli strati o elementi; fondamentale importanza riveste la realizzazione dell'elemento di tenuta, disciplinata dalla norma UNI 9307 ("Coperture continue. Istruzioni per la progettazione. Elemento di tenuta").

Le coperture continue sono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non altrimenti specificato negli altri documenti progettuali (o quando questi non risultano sufficientemente

dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dagli strati funzionali² di seguito indicati (definite secondo UNI 8178 “Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali”):

- a) copertura non termoisolata e non ventilata:
 - lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
 - l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
 - lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.
- b) copertura ventilata ma non termoisolata:
 - l'elemento portante;
 - lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - strato di pendenza (se necessario);
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - strato di protezione.
- c) copertura termoisolata non ventilata:
 - l'elemento portante;
 - strato di pendenza;
 - strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo), o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - strato filtrante;
 - strato di protezione.
- d) copertura termoisolata e ventilata:
 - l'elemento portante con funzioni strutturali;
 - l'elemento termoisolante;
 - lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
 - lo strato di ventilazione;
 - l'elemento di tenuta all'acqua;
 - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
 - lo strato di protezione.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto. Ove questi ultimi non risultino specificati in dettaglio nel progetto o, eventualmente, a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, le strutture metalliche, le strutture miste acciaio calcestruzzo, le strutture o i prodotti di legno, etc...
- b) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'art. 8 del presente capitolato sui materiali per isolamento termico e, inoltre, si avrà cura che nella posa in opera siano: realizzate correttamente le giunzioni, curati i punti particolari, assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.
- c) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo.
- d) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, etc..., capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti.
- e) Lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo. Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'art. 30 del presente capitolato sui prodotti per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato. Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'art. 5 del presente capitolato sui prodotti per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali

² Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni

(camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- f) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con fogli di non-tessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
- g) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
- h) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto per i relativi materiali si rinvia allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
- i) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere art. 5 del presente capitolato). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Per la realizzazione delle coperture piane il Direttore dei lavori opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e 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 attribuita all'elemento o strato considerato. 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);
 - l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari;
- b) ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
- le resistenze meccaniche (portate, pulsonamenti, resistenze a flessione);
 - le adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
 - la tenuta all'acqua, all'umidità ecc.
- c) a conclusione dell'opera eseguirà prove di funzionamento, anche solo localizzate, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto e dalla realtà. Avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 13- Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

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.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto e, a completamento del progetto, con le indicazioni seguenti:

- a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, etc... 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 tralicci o simili. In ogni caso 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, i pannelli, etc..., a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto alla precedente lettera 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.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Non sono previsti

Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, etc.) 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 ("Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica") o UNI 8760 ("Edilizia. Sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC). Criteri per l'informazione tecnica") 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 e le 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.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come di seguito:

- 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 e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, etc...;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od 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.

Art. 14 - Opere di vetrazione e serramentistica

Per opere di vetrazione si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Per opere di serramentistica si intendono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto; ove quest'ultimo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697 del 2002). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, 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. 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 ("Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione. Materiali e posa in opera") potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e, qualora non precisato, secondo le prescrizioni seguenti:

a) le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

b) il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

c) la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

d) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione 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 quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) a conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, etc...

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 15 - Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

Per parete esterna si intende il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno; per partizione interna si intende un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) ciascuna delle categorie di parete sopra citata si intende composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

a) le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'art. 33 del presente capitolato relativo alle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni del presente capitolato relativo alle coperture piane.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'art.7 del presente capitolato sull'esecuzione di queste opere. Comunque in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

b) le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'art. 9 del presente capitolato relativo ai prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, etc... che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, etc...

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, etc...

Il Direttore dei lavori per la realizzazione 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 quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) a conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, allineamenti, etc... Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, etc...

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede

tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 16- 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:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (se la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dai seguenti strati funzionali³:

a) Pavimentazione su strato portante:

- 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, pendenze, errori di planarità ed eventualmente di incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) Pavimentazione su terreno:

- il terreno (suolo) 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 possono essere previsti altri strati complementari.

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:

a) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, strutture miste acciaio e calcestruzzo, strutture di legno, etc...

b) 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 si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

c) 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.

d) 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.

e) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'art. 3 del presente capitolato 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

³ Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

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.

f) 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'art. 5 del presente capitolato .

g) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'art. 5 del presente capitolato .

h) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date. 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

i) 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).

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove la stessa non sia specificata in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) 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, limite liquido, plasticità, massa volumica, etc... 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, etc... In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

b) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni, già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, etc..., indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (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. 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, etc... In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali⁴.

c) 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 dei bordi e dei punti particolari.

d) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che lo stesso 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.

e) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'art. 3 del presente capitolato sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, etc...). Durante l'esecuzione si cureranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, in particolare, la continuità e la 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.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane 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 attribuita all'elemento o strato 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;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- tenute all'acqua, all'umidità, etc...

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove di funzionamento (anche solo localizzate) formando battenti di acqua,

⁴ Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

condizioni di carico, di punzonamento, etc... che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura poi di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 17 –Apparecchi sanitari

I materiali ceramici di cui si prevede l'uso, oltre alle pavimentazioni e i rivestimenti di cui agli articoli 3 e 7, sono i sanitari di cui si prevede l'installazione dei locali igienici.

Pertanto i prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

Apparecchi igienici e rubinetteria: gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla Direzione dei Lavori e le eventuali diversità dai disegni di progetto non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

Caratteristiche di allaccio di apparecchi igienici: tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti, secondo le indicazioni degli articoli che compongono la sezione L-02d Parte I e Capo I del presente documento e comunque a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- a) le valvole di intercettazione;
- b) le tubazioni in acciaio zincato FM oppure in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda;
- c) il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguente;
- d) spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente;
- e) tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

Apparecchi in materiale ceramico: gli apparecchi igienici in materiale ceramico saranno conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni relative; in particolare avranno una perdita di massa dello smalto all'abrasione non superiore a 0,25 g./un assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5% (per la porcellana dura) ed una resistenza a flessione non inferiore a 83 N/mm². (8,5 kgf./mm²).

Le dimensioni, le modalità di eventuali prove e la verifica della rispondenza alle caratteristiche fissate saranno eseguite nel rispetto delle norme citate.

– Vaso igienico all'inglese (tipo a cacciata) in porcellana vetrificata bianca da porre in opera con sigillature in cemento bianco o collanti a base di silicone, fissato con viti, borchie, guarnizioni e anello in gomma compresi i collarini metallici di raccordo con l'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio.

– Lavabo di porcellana vetrificata bianca da mettere in opera su mensole di sostegno o su colonna di appoggio in porcellana oppure con incassi o semincassi su arredi predisposti completo di innesti alle tubazioni di adduzione e deflusso, scarico a pistone, sifone e raccorderie predisposte per gruppo miscelatore.

– Cassetta di scarico in porcellana vetrificata bianca della capacità di lt. 13 ca. completa di tubo di cacciata in acciaio zincato, apparecchiatura di regolazione e comando, rubinetto a galleggiante, raccordi, guarnizioni, pulsante metallico di manovra e collegamenti con il vaso relativo.

– Cassetta di scarico in PVC tipo «Geberit», ad incasso totale nella muratura retrostante il vaso relativo completa di regolazione entrata acqua, raccordi e tubazioni di collegamento, pulsante di manovra in plastica e relativi fissaggi.

Apparecchi in metallo porcellanato: il materiale di supporto degli apparecchi igienici in metallo porcellanato potrà essere acciaio o ghisa e lo smalto porcellanato dovrà avere, in conformità alla normativa vigente, una resistenza all'attacco acido per quantità pari al 9%, alla soda nel valore di 120 g./mq. al giorno ed alle sollecitazioni meccaniche nei termini adeguati alle modalità d'impiego.

Rubinetterie: tutte le caratteristiche delle rubinetterie dovranno corrispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche; dovranno avere resistenza a pressioni non inferiori a 15,2 bar (15 atm.) e portata adeguata.

Le rubinetterie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati dovranno essere stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta dovranno avere i requisiti indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista saranno trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente.

Le rubinetterie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni.

Nella esecuzione dei montaggi dovrà essere posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinetterie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, ecc. avvenga in modo da evitare il formarsi di sporgenze ed affossamenti nelle superfici degli intonaci e dei rivestimenti e che la tenuta sia perfetta.

La pressione di esercizio, salvo diverse prescrizioni, non dovrà mai superare il valore di 4,9 bar (5 atmosfere).

SEZIONE L-02c OPERE STRUTTURALI

PARTE I. PRESCRIZIONI TECNICHE: DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

CAPO I. QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 18 - *Caratteristiche dei materiali*

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati previa campionatura, dalla convenienza purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti Direzione dei Lavori. Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle Leggi e dei regolamenti vigenti in materia, dal presente capitolato, dall'Elenco prezzi o dalla Direzione dei Lavori. Quando la Direzione dei Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

L'impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nei proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora invece venga ammessa dalla stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Art. 19 *Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso*

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

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1, UNI EN 197-2 e UNI EN 197-4.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondiali da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 – UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 20 *Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte*

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificantiacceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti) e UNI 10765.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 21 - *Elementi di laterizio e calcestruzzo*

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione 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

Art. 22 - *Armature per calcestruzzo*

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Art. 23 - *Prodotti a base di legno*

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo le norme UNI 8829 e 8939;
- trattamenti preservanti;

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m^3 ; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m^3 ; per tipo duro oltre 800 kg/m^3 , misurate secondo le norme UNI vigenti.

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su uno o due facce (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità del $10\% \pm 3\%$;

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma UNI EN 317;

I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- intolleranze sullo spessore: ± 1 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- umidità non maggiore del 12%;

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986, UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1310, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 309, UNI EN 311, UNI EN 313, UNI EN 316, UNI EN 318, UNI EN 319, UNI EN 320, UNI EN 321, UNI EN 323, UNI EN 635, UNI 6467 + A58.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 24 *Materiali naturali di cava*

ACQUA

Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un PH neutro ed una torbidezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di aggressivi chimici e di inquinamenti organici o inorganici.

Tutte le acque naturali limpide (ad esclusione della sola acqua di mare) potranno essere usate per le lavorazioni. Le acque, invece, che provengono dagli scarichi industriali o civili poiché, contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo di utilizzo.

Per quanto riguarda le acque torbide, le sostanze in sospensione non dovranno superare il limite di 2 gr/lt.

Acqua per puliture

Dovranno essere utilizzate acque assolutamente pure, prive di sali e calcari. Per la pulitura di manufatti a pasta porosa si dovranno utilizzare acque deionizzate ottenute tramite l'utilizzo di appositi filtri contenenti resine scambiatrici di ioni acide (RSO₃H) e basiche (RNH₃OH) rispettivamente. Il processo di deionizzazione non rende le acque sterili, nel caso in cui sia richiesta sterilità, si potranno ottenere acque di quel tipo operando preferibilmente per via fisica.

SABBIA

La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte (minerali o sintetiche) sia essa silicea, quarzosa, granitica o calcarea, non solo dovrà essere priva di sostanze inquinanti ma anche possedere una granulometria omogenea (setaccio 2 UNI 2332) e provenire da rocce con alte resistenze meccaniche. a sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata onde eliminare qualsiasi sostanza nociva.

Per applicazioni a vista l'origine, la granulometria e le caratteristiche cromatiche degli inerti dovranno essere concordati con la DL ed eventualmente con la Soprintendenza.

Sabbia per murature ed intonaci

Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari dal diametro di mm. 2 per murature in genere e dal diametro di mm. 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio (setaccio 2-1 UNI 2332).

Sabbie per conglomerati

Dovranno corrispondere a requisiti delle UNI EN 12620 e UNI EN 13043. I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0,1 e 5 mm. (UNI 2332 ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera (UNI 85230). Per il confezionamento di calcestruzzi e di malte potranno essere usati sia materiali lapidei con massa volumica compresa fra i valori di 2.100 e 2.990 kg/mc sia aggregati leggeri aventi massa volumica inferiore a 1.700 kg/mc. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbie marine.

RINFORZANTI/CARICHE INERTI PER RESINE

Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla D.L. la granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive.

I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere, un tasso di umidità in peso non superiore allo 0,09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti; in particolare, salvo diverse istruzioni impartite dalla D.L., le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10-0,30 mm. per un 25%, di 0,50-1,00 mm. per un 30% e di 1,00-2,00 mm. per il restante 45%.

Le polveri (silice ventilata - silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, ove prescritto alla miscela secca di sabbie in un quantitativo di circa il 10-15% in peso. In alcune applicazioni potranno essere usate fibre di vetro sia del tipo tessuto che non tessuto, e fiocchi di nylon. In particolare la D.L. e gli organi preposti dovranno stabilire le caratteristiche tecniche dei rinforzanti, dei riempitivi, degli addensanti e di tutti gli altri agenti modificatori per resine in base all'impiego ed alla destinazione.

GHIAIA E PIETRISCO

Le ghiaie, prodotte dalla frantumazione naturale delle rocce o di materiali analoghi ottenuti per frantumazione artificiale di ciottoli o blocchi di roccia, dovranno avere i seguenti requisiti:

- buona resistenza alla compressione;
- bassa porosità in modo che sia assicurato un basso coefficiente di imbibizione;
- assenza dei composti idrosolubili (es. gesso);
- assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico in quanto tali materiali impediscono agli impasti di calce e cemento di aderire alla superficie degli aggregati inerti.

Per il controllo granulometrico sarà obbligo dell'Appaltatore approvvigionare emettere a disposizione della D.L. i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

La dimensione dei granuli degli aggregati dovrà essere prescritta dalla D.L. in base alla destinazione d'uso e alle modalità d'applicazione. Le loro caratteristiche tecniche dovranno essere quelle stabilite dal D.M. 27.07.1985, All. 1, punto 2 e dalla norma UNI 7466-1-2-3/75. Per i materiali necessariamente forniti con marcatura CE dovranno essere rispettate le norme armonizzate UNI EN 12620.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, quarzo ad estensione ondulata, gesso e solfati solubili.

La dimensione massima (Dmax) dell'aggregato deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto; dovrà pertanto risultare:

- minore di 0,25 volte la dimensione minima delle strutture;
- minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di 5 mm;
- minore di 1,3 volte lo spessore del copriferro tranne che per interni di edifici (norma UNI 8981/5).

POMICE, ARGILLA ESPANSA ED ALTRI INERTI LEGGERI

Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto, essere asciutti ed esenti da alterazioni, polveri, sostanze organiche e materiali estranei (UNI 7549/1-12/76). Se utilizzati per miscele strutturali dovranno possedere resistenza meccanica indicata negli elaborati di progetto e comunque non inferiore ai 15 N/mmq.

Non dovranno essere attaccabili da acidi e dovranno conservare le loro qualità in un largo intervallo di temperatura. In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità.

PIETRE NATURALI E MARMI

Le pietre naturali da impiegare per la muratura o per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere di grana compatta ed esenti da piani di sfaldamento, screpolature, venature ed inclusioni di sostanze estranee; inoltre, dovranno avere dimensioni adatte al particolare tipo di impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui dovranno essere sottoposte e possedere un'efficace capacità di adesione alle malte.

Il carico di sicurezza a compressione non dovrà mai superare il 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente. I materiali dovranno riportare la marcatura CE e rispettare le vigenti norme UNI specifiche per ciascun settore di impiego Es: UNI EN 1341 per lastre in pietra naturale per pavimentazioni esterne, UNI EN 1342 per cubetti in pietra naturale per pavimentazioni esterne, UNI EN 1467 per blocchi grezzi, UNI EN 1468 per lastre grezze.

Si intendono compensate tutte le lavorazioni superficiali (fiammatura, sabbiatura, bocciardatura, burratura, graffiatura ecc.) che verranno concordate in corso d'opera con la D.L. ed eventualmente la Soprintendenza sulla base di campionature. Nelle applicazioni di restauro in genere verrà prevista l'antichizzazione delle lastre ottenuta mediante spazzolatura (al fine di riprodurre l'effetto di usura nel tempo accentuando le venature del materiale) escludendo i trattamenti effettuati con acidi.

Le lastre per integrazioni e/o tasselli in interventi di restauro/risanamento dovranno essere dello stesso tipo di quelle esistenti preferibilmente di recupero, in particolare dovranno avere caratteristiche rispondenti a quelle specificate dalla Soprintendenza e dalla D.L., quali ad esempio colore, venatura, spessore, dimensioni, finitura dei bordi, finitura superficiale, finitura dei giunti.

Pietre da taglio

Oltre a possedere i requisiti delle pietre naturali, dovranno essere sonore alla percussione, prive di fenditure e litoclasti e possedere una perfetta lavorabilità.

Sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di breccie.

Inoltre dovranno avere idonea resistenza a compressione, resistenza a flessione, tenacità (resistenza agli urti), capacità di resistenza agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, lavorabilità (attitudine ad essere trasformate in blocchi squadriati, in lastre, colonne, capitelli, comici) e lucidabilità (nel caso di elementi "a vista").

L'impresa dovrà verificare che gli elementi vengano lavorati e posati in opera in modo tale che i piani di venatura vengano orientati secondo le corrette giaciture in funzione delle singole applicazioni.

Quando anche si tratti di facce semplicemente abbozzate, esse dovranno venire lavorate sotto regolo in modo da non presentare incavi o sporgenze maggiori di 2 cm rispetto al piano medio; le pietre lavorate a punta grossa non presenteranno irregolarità maggiori di 1 cm.

Per le pietre lavorate a punta mezzana od a punta fina, i letti di posa saranno lavorati a perfetto piano, e le facce dovranno avere gli spigoli vivi e ben rifilati in modo che le connessioni non eccedano i 5 mm.

Dove sia prescritta la lavorazione a martellina, le superfici e gli spigoli dovranno essere lavorati in modo che le commessure non eccedano i 3 mm.

Non saranno tollerate né smussature negli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi.

Lastre per tetti, per cornicioni e simili

Saranno preferibilmente costituite da rocce impermeabili (poco porose), durevoli ed inattaccabili al gelo, che si possano facilmente trasformare in lastre sottili (scisti, lavagne). Il materiale dovrà presentare marcatura.

lastre per interni

Dovranno essere costituite preferibilmente da pietre perfette, lavorabili, trasformabili in lastre lucidabili, tenaci e resistenti all'usura. Per il pezzame "a bolletonato" si dovrà valutare il coefficiente di usura secondo l'Art. 5 del R.D. 2234 del 16.11.1939. Il materiale dovrà presentare marcatura CE.

Tufi

Dovranno possedere una struttura litoide, solida ed omogenea. La loro massa non dovrà essere inferiore a 1600 Kg/m³. e la resistenza a compressione a 35 Kg/cm² (a secco) e a 25 Kg/cm² (bagnato). Sarà vietato l'utilizzo di tufi friabili o a base di pomice.

Marmi

Dovranno essere della migliore qualità, privi di scaglie, breccie, vene, spaccature, nodi o altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature. Il materiale dovrà presentare marcatura CE.

Art. 25 - Materiali ferrosi

GENERALITA'

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 dalle norme vigenti.

Designazione, definizione e classificazione

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN - 10020 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio

UNI EN - 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.

FERRO

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre alterazioni.

ACCIAIO TRAFILATO O LAMINATO

Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare, le sue caratteristiche dovranno soddisfare le UNI 7070 ed il D.M. 27.07.85.

GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. Gli elementi che compongono i chiusini, le griglie e le caditoie nonché le apparecchiature varie, dovranno essere intercambiabili, combaciare ed avere appoggio piano onde non si generino sobbalzi al passaggio dei carichi. Le pareti interne dovranno essere lisce e ripulite. Dovrà avere un peso specifico non inferiore a 7200 kg e tutti i requisiti di resistenza stabiliti dal R.D. 16.11.1939 n. 228.

Art. 26 - Calci, Pozzolane, Leganti idraulici.

CALCI AEREE

Le calci, ottenute dalla cottura di calcare, dovranno possedere caratteristiche d'impiego richieste dal R.D. n. 2231 del 1939 (G.U. 18.04.1940) che prende in considerazione i tipi di calce indicati di seguito, e dalle UNI EN 459-1, UNI EN 459 -2 , UNI EN 459 - 3:

calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2, 5%;

calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1, 5%;

calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue: in fiore di calce quando il contenuto minimo degli idrossidi di calcio Magnesio non S inferiore al 91%; calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo degli idrossidi non S inferiore all'82%. In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e d'impurità non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.

Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0, 18 mm. e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l' 1 % nel caso del fiore di calce ed il 2% nella calce idrata da costruzione; se, invece, si utilizza un setaccio da 0, 09 mm. la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5% per il fiore di calce e del 15% per la calce idrata da costruzione. Quest'ultima dovrà essere confezionata con idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti. Nelle confezioni dovranno essere ben visibili le indicazioni del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o di calce idrata da costruzione.

LEGANTI IDRAULICI

I cementi e le calce idrauliche dovranno possedere le caratteristiche d'impiego stabilite dal DM 14 gennaio 2008; invece, le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e collaudo saranno regolate dal decreto precedentemente citato e dalla UNI EN 1015-11: 2007.

Nelle applicazioni di restauro/consolidamento di strutture esistenti dovranno essere utilizzare esclusivamente calce idrauliche naturali classificate come NHL secondo secondo EN 459-1 con resistenza non inferiore a M2.5 (secondo UNI EN 998-2 – 2004).

Nelle applicazioni strutturali, salvo diversa indicazione degli elaborati progettuali la resistenza non dovrà essere inferiore a M5 (secondo UNI EN 998-2 – 2004) ovvero dovrà essere previsto l'utilizzo di calce NHL5.

Solo su autorizzazione della D.L. potranno essere utilizzate calce idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z secondo EN 459-1) o altre calce purchè venga garantita l'assenza di sali solubili e la compatibilità chimico fisica con i materiali esistenti.

POZZOLANE

Per quanto concerne le norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico si farà riferimento al R.D. 16.11.1939, n. 2230 sue successive integrazioni e modifiche e a tutte le norme UNI applicabili vigenti.

GESSE PER L'EDILIZIA

I gessi per l'edilizia, distinti in base alla loro destinazione (per muri, intonaci, pavimenti, ecc.) in base alla UNI 6782, avranno le caratteristiche fisiche (granulometria, resistenza) e chimiche (tenore solfato di calcio, contenuto d'impurità) fissate dalla norma UNI 8377. Non dovranno inoltre essere impiegati, salvo espressa indicazione contraria, a contatto di leghe di ferro.

LEGANTI IDRAULICI SPECIALI

Cementi a presa rapida

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

Cementi privi di ritiro - Costituiti da cemento portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:

assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento (UNI 6555- 73);

consistenza (slump) compresa fra i valori di 14-20 cm.;

assenza di acqua essudata (bleeding) UNI 7122;

buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa (UNI 7123/72);

ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti (UNI 10020/72);

resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione (UNI 6132/72, 6235/72, 6556)

Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.

Acciaio

Gli acciai devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

I materiali previsti per la realizzazione dell'opera in cemento armato sono:

- Tondi per cemento armato: B450C
- reti elettrosaldate: B450 A

I materiali previsti per la realizzazione dell'opera in carpenteria metallica sono:

- Strutture Metalliche Acciaio S275JR
- Bulloneria Viti: Classe 8.8
- Dadi: Classe 6.6

Tutti i materiali destinati alla costruzione di strutture in acciaio e per il cemento armato dovranno essere preventivamente accettati dalla D.LL., che dovrà essere informata della loro provenienza, prima dell'approvvigionamento dei materiali.

Tutti i materiali dovranno essere accompagnati da documento di trasporto e Certificato d'origine rilasciato dalla Ferriera di produzione dei laminati e profilati. Ad insindacabile giudizio della D.LL. verranno prelevati durante le lavorazioni campioni di materiali da sottoporre a prove presso laboratorio scelto dalla stessa, secondo le modalità previste dalla Normativa vigente.

Tutti gli oneri relativi saranno a carico dell'Impresa.

Art. 27 - Prove dei materiali

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove previste dal cap.11 del DM 14 gennaio 2008 e quelle prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione di Capitolato, è riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che

ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli Uffici della Stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di Legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso, da un lato, non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere e, dall'altro, potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla stazione Appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che Egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alle responsabilità dell'Appaltatore e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi scaduto il termine ultimato che la Direzione dei Lavori avrà prescritto, si procederà all'applicazione della penale prevista per il ritardo nel compimento dei lavori.

Art. 28 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Vedi art.5 del presente documento .

Art. 29 - Prodotti per coperture discontinue (a falda)

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie proiettata;
- sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio;

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza $\pm 3\%$; larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi ;

c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15%;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso;

e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N;

f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;

g) i criteri di accettazione sono quelli del punto 14.1. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi da a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali

usuali (portoghese, olandese, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non sono ammesse;
- le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
- le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
- le scagliature sono ammesse in forma leggera;
- le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto;

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza $\pm 1,5\%$; larghezza $\pm 1\%$; altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$; ortometria scostamento orizzontale non maggiore dell'1,6% del lato maggiore;

c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del $\pm 10\%$;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h;

e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 giorni;

f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N;

g) i criteri di accettazione sono quelli del punto 14.1. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Art. 30 - Prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane

Si intendono prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

Nota: gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;

- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;

– l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma *a)* utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma *b)* devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma *c)*.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma *c)*.

a) I tipi di membrane considerati sono:

– membrane in materiale elastomerico senza armatura:

Nota: per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

– membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;

– membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.

Nota: per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

– membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

– membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);

– membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosol fanato) dotate di armatura;

– membrane polimeriche accoppiate;

Nota: membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nota: nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma *a)* sono valide per gli impieghi di cui al comma *b)* purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

I criteri di accettazione sono :

Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.

Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA

191.

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

CAPO II. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Art. 31 - Ponteggi di facciata ed interni

Tutti i materiali impiegati dovranno avere le caratteristiche previste dalla legge 626 in materia di sicurezza.

I prezzi per le lavorazioni previste sono comprensivi della incidenza dei ponteggi (noli, fornitura, montaggio e smontaggio, ed ogni onere).

L'esecuzione dei ponteggi dovrà avvenire in elementi tubolari ed avranno i necessari tavolati di calpestio e di sottoponte e saranno costruiti a norma di legge.

Art. 32 - Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che 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.

Nelle demolizioni e rimozioni 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 devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. 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, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, 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 fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art.33 - Opere e strutture di muratura

MALTE PER MURATURE

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 19 e 20.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel DM 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; 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 di cui al DM 20 novembre 1987, n. 103.

MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE

Si fa riferimento all'art. 15 e si specifica inoltre che nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc. Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi

bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Art.34 - Opere e strutture di calcestruzzo

IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nel DM 14 gennaio 2008.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna.

Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

CONTROLLI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal cap.11 del DM 14 gennaio 2008.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto cap.11 del DM 14 gennaio 2008.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste.

NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella Legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del DM 14 gennaio 2008.

In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

– saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

– manicotto filettato;

– sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto dal DM 14 gennaio 2008. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 2 cm e comunque in accordo con quanto indicato negli elaborati grafici.

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm.

Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Art.35 - Consolidamento delle volte

Prima di procedere all'operazione di consolidamento, l'Appaltatore dovrà svolgere le seguenti lavorazioni (vedere art.45 del presente Capitolato):

- 1- Pulizia della facciata intradossale - si effettuerà una scarnificazione dell'intonaco in corrispondenza delle lesioni, la pulitura di queste mediante raschiatura, spazzolatura, getti d'aria compressa e lavaggio profondo delle lesioni e delle connettiture.
- 2- Puntellatura - Sigillate accuratamente tutte le lesioni intradossali con le modalità e con i materiali prescritti, l'Appaltatore dovrà sostenere la struttura realizzando un sistema di centine simile a quello utilizzato per la costruzione delle volte. Provvederà, quindi, alla realizzazione di adeguate sbadacchiate.
- 3- Pulizia della faccia estradossale - L'Appaltatore dovrà pulire l'estradosso delle volte rimuovendo principalmente tutte le superfetazioni presenti (ad es. tubazioni, elementi in legno, sfiati,...) con delle opportune attrezzature, passando poi all'uso di spazzole metalliche, raschietti, getti di aria compressa o altri sistemi ritenuti idonei dalla D.L. per l'eliminazione delle malte leganti degradate, dei detriti di lavorazione e di tutto ciò che potrebbe in qualche modo danneggiare i successivi interventi di consolidamento. I detriti della lavorazione e tutte le parti polverulente verranno asportate mediante aspirapolvere industriale.
- 4- Esecuzione fori e messa in opera, con passo 30 cm, di corda in fibra di vetro sfiochettato all'estremità per la connessione strutturale e l'ancoraggio di tessuto in fibra di carbonio (300g/m²) fissato con resina epossidica bicomponente sulla faccia estradossale.

Art. 36 - Solai

GENERALITÀ

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a

seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 3.3.1 e 3.3.2 del DM 12 febbraio 1982 "Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appesi lumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei lavori.

SOLAI DI CEMENTO ARMATO O MISTI: GENERALITÀ E CLASSIFICAZIONE

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel DM 14 febbraio 1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso e a struttura metallica".

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- 2) solai misti di calcestruzzo armato, calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni del precedente articolo 34.

I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

Solai misti di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio

a) I solai misti di cemento armato normale e precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- 1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- 2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta, il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

b) *Caratteristiche dei blocchi*

1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.

Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiori di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a $0,6 \div 0,625 h$, ove h è l'altezza del blocco in metri.

2) Caratteristiche fisico-meccaniche.

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- $30 N/mm^2$ nella direzione dei fori;
 - $15 N/mm^2$ nella direzione trasversale ai fori;
- per i blocchi di cui alla categoria a2)

e di:

- $15 N/mm^2$ nella direzione dei fori;
 - $5 N/mm^2$ nella direzione trasversale ai fori;
- per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm^2 per i blocchi di tipo a2); e di:
- 7 N/mm^2 per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

c) Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di $1/25$ della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm .

Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad $1/30$.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

d) Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm .

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di $1/5$ dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm , non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50% della superficie lorda.

e) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare contornata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti:

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm ;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm .

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate Norme contenute nel DM del 27 luglio 1985.

In fase di esecuzione prima di procedere ai getti i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

f) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite. Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare $1/5$ dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

b) Solai alveolari.

Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dall'armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

c) Solai con getto di completamento.

La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di una armatura di ripartizione a maglia incrociata.

Art. 37 - Strutture in acciaio

Vedi art. 11 del capitolato

Art. 38 - Strutture in legno

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvano una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

PRODOTTI E COMPONENTI

Legno massiccio

Il legno dovrà essere classificato secondo la resistenza meccanica e specialmente la resistenza e la rigidità devono avere valori affidabili. I criteri di valutazione dovranno basarsi sull'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche (vedere ad esempio la norma UNI 8198 FA 145).

I valori di resistenza e di rigidità devono, ove possibile, essere determinati mediante la norma ISO 8375. Per la prova dovrà essere prelevato un campione rappresentativo ed i provini da sottoporre a prova, ricavati dal campione, dovranno contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione. Nelle prove per determinare la

resistenza a flessione, il tratto a momento costante deve contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione, e la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

Adesivi

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono consentire la realizzazione di incollaggi con caratteristiche di resistenza e durabilità tali che il collegamento si mantenga per tutta la vita della struttura.

Esempi di adesivi idonei sono forniti nel prospetto 1, nel quale sono descritte due categorie di condizioni di esposizione: ad alto rischio ed a basso rischio.

Elementi di collegamento meccanici

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma ISO 6891.

Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio (vedere prospetto 2).

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati.

Classe di umidità 1: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 65% soltanto per alcune settimane all'anno.

Nella classe di umidità 1 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 12%.

Classe di umidità 2: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa dell'aria circostante che supera l'80% soltanto per alcune settimane all'anno.

Nella classe di umidità 2 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 18%. Classe di umidità 3: condizioni climatiche che danno luogo a contenuti di umidità più elevati.

Prospetto 1 - Tipi di adesivi idonei

Categoria d'esposizione condizioni di esposizione tipiche	Esempi di adesivi
<i>Ad alto rischio</i>	
– Esposizione diretta alle intemperie, per esempio strutture marine e strutture all'esterno nelle quali l'incollaggio è esposto agli elementi (per tali condizioni di esposizione si sconsiglia l'uso di strutture incollate diverse dal legno lamellare incollato).	RF PF PF/RF
– Edifici con condizioni caldo-umide, dove l'umidità del legno è superiore al 18% e la temperatura degli incollaggi può superare i 50 °C, per esempio lavanderie, piscine e sottotetti non ventilati.	
– Ambienti inquinati chimicamente, per esempio stabilimenti chimici e di tintoria.	
– Muri esterni a parete semplice con rivestimento protettivo.	
<i>A basso rischio</i>	
– Strutture esterne protette dal sole e dalla pioggia, coperture di tettoie aperte e porticati.	RF PF PF/RF
– Strutture provvisorie come le casseforme per calcestruzzo.	
– Edifici riscaldati ed aerati nei quali la umidità del legno non superi il 18% e la temperatura dell'incollaggio rimanga al di sotto di 50 °C, per esempio interni di case, sale di riunione o di spettacolo, chiese ed altri edifici.	MF/UF UF
RF:	Resorcinolo-formaldeide.
PF:	Fenolo-formaldeide.
PF/RF:	Fenolo/resorcinolo-formaldeide.
MF/UF:	Melamina/urea-formaldeide.
UF:	Urea-formaldeide e UF modificato

Prospetto 2 - *Protezione anticorrosione minima per le parti di acciaio, descritta secondo la norma ISO 2081*

Classe di umidità	Trattamento
1	nessuno (1)
2	Fe/Zn 12c
3	Fe/Zn 25c (2)

(1) Minimo per le graffe: Fe/Zn 12c.

(2) In condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo.

DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE E CONTROLLO DELL'ESECUZIONE

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto ed al presente capitolato.

Nota: le indicazioni esposte qui di seguito sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti ed in particolare per l'Eurocodice 5.

Per i pilastri e per le travi in cui può verificarsi instabilità laterale e per elementi di telai, lo scostamento iniziale dalla rettilineità (eccentricità) misurato a metà luce, deve essere limitato a 1/450 della lunghezza per elementi lamellari incollati e ad 1/300 della lunghezza per elementi di legno massiccio.

Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, sulla arcuatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali; si dovrà pertanto far attenzione particolare alla loro rettilineità.

Non si dovranno impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo.

Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non dovranno essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita.

Prima della costruzione il legno dovrà essere portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita. Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purché ci si assicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno $10 d$, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso. Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno $3 d$ e spessore di almeno $0,3 d$ (essendo d il diametro del bullone).

Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio.

Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di - 0,1 mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
- c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovrassollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

CONTROLLI

Il Direttore dei lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

- controllo sul progetto;
- controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
- controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto. Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
 - per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
 - per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
 - per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio:
 - numero dei chiodi, bulloni ecc.;
 - dimensioni dei fori, corretta perforatura;
 - interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni;
- controllo finale sul risultato del processo produttivo, per esempio attraverso un'ispezione visuale e prove di carico.

Controllo della struttura dopo il suo completamento

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolti dalla Direzione dei lavori in apposito fascicolo e poi messi a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Art. 39 - Esecuzione coperture discontinue (a falda)

Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definite secondo la norma UNI 8178).

Nota: nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura; 2) strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati); 3) elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante); 4) elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.

b) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:

1) lo strato di ventilazione: con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati; 2) strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) l'elemento di supporto; 5) l'elemento di tenuta.

c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento termoisolante: con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura; 2) lo strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

1) l'elemento termoisolante; 2) lo strato di ventilazione; 3) lo strato di pendenza (sempre integrato); 4) l'elemento portante; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) Per l'elemento portante vale quanto riportato nel precedente articolo.

2) Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato nella Parte II "Prescrizioni prestazionali e tecniche specifiche".

3) Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante nel sostenere lo strato sovrastante.

4) L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue.

In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).

5) Nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.

6) Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche.

7) Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori con riferimento ai tempi e 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 attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fonte delle ipotesi di progetto. 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.

Art. 40 - Opere di impermeabilizzazione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) Impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) Impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) Impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) Impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali, ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

Per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e 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 attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

A conclusione dell'opera eseguire prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Art. 41 - Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità alla Legge 46 del 12 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.);

b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda oltre a quanto detto in a) se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere a seconda del materiale a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;

d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184.

a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono.

Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate.

Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;

c) per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Art.42 - Rinforzi strutturali delle murature portanti con fibre di vetro

Si intende consolidare le murature portanti e mediante intonaco armato con rete in fibra di vetro con finishing Alcali-Resistente e malte monocomponente a basso modulo elastico.

Il sistema è costituito da:

1. Applicazione di malta monocomponente fibrorinforzata a base di leganti idraulici con aggiunta di reattivi pozzolanici, inerti selezionati e speciali additivi. La malta dovrà essere marcata CE e rispondere ai requisiti minimi prestazionali:

della **EN998-1**(*Malte per intonaci interni ed esterni*), in classe GP e con resistenza a compressione > 27 MPa secondo la EN 1015-11(CS IV)

della **EN 998-2** (*Malte da muratura*) in classe M25

della **EN 1504-3** (*Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 3:Riparazione strutturale e non strutturale*) in classe R2

Il modulo elastico a compressione dovrà essere non superiore a 8,5 GPa (EN13412)

2. Applicazione di rete in fibra di vetro con finitura SBR alcali resistente, del peso di circa 350 gr/mq dopo il

fissaggio, dimensione delle maglie: interasse= (18,1x14,2)mm, allungamento a rottura: ordito = ca.4,1%, trama = ca.3,45%, resistenza a trazione: ordito = ca.3850 N/5cm.

3. Applicazione di connettore in fibra di vetro per l'ancoraggio di rinforzi su murature. Le fibre di vetro dovranno avere un modulo elastico $E= 70 \text{ GPa}$ e una tensione di rottura di 2.500 MPa. La sezione resistente dovrà essere di 25,9 mm². La tensione di rottura del connettore impregnato dovrà essere superiore di 1.600 MPa.

4. Applicazione del secondo strato di malta fibrorinforzata con caratteristiche analoghe al primo strato. da realizzarsi secondo le seguenti fasi operative:

- (1) bagnare a rifiuto la superficie dopo aver rimosso interamente l'intonaco;
- (2) applicare un primo strato di malta effettuando una buona pressione sul supporto, a scopo di livellare superficialmente la muratura, con spessore minimo di 5 mm;
- (3) posare la rete in fibra di vetro, alcali-resistente, sullo strato di malta fresca, inglobandola completamente nella stessa;
- (4) applicare il secondo strato di malta a fresco o ad avvenuto indurimento del primo strato.
- (5) A maturazione dell'intonaco armato si creeranno delle connessioni di ancoraggio nel numero e nelle posizioni indicate dal progettista con connettore in fibra di vetro impregnato con resina epossidica e sfocchettato sulla superficie dell'intonaco armato.

PARTE II PRESCRIZIONI PRESTAZIONALI E TECNICHE SPECIFICHE

Art. 43- Descrizione del progetto

Descrizione dello stato di fatto

Il fabbricato in esame, in origine sede di un convento e successivamente divenuto sede comunale, fu edificato nel XVII secolo. L'intero edificio fu oggetto di successivi rimaneggiamenti tra il 1800 e il 1900; questo si evince dal fatto che la struttura portante è costituita da tipologie eterogenee.

Il complesso ha struttura a corte aperta su Piazza Tenente Nicola e, in particolare, la parte interessata dagli interventi si affaccia anche su Piazza Partigiani.

Il corpo del fabbricato in esame e oggetto di lavoro è costituito da due piani fuori terra, il sottotetto e la copertura, e copre una superficie di mq 400 circa.

La muratura portante verticale è costituita da pietre e mattoni. I soffitti dei locali del piano primo, oggetto dello studio e delle attività di risanamento, non sono assimilabili ad un'unica tipologia di struttura. Si è rilevato, infatti, che parte di essi sono a volta in mattoni (vela, botte, crociera) e alcuni sono costituiti da ossatura lignea. In alcuni casi è possibile vedere direttamente la struttura portante intonacata, in altri casi sono stati realizzati dei controsoffitti, o piani, o essi stessi a volta.

Al sottotetto è possibile accedere solamente tramite una botola nel solaio. La pavimentazione è rustica e non regolare, in quanto segue l'andamento delle volte. L'accesso è consentito solo per manutenzioni alle strutture, alla copertura, o alle tubature qui passanti.

La copertura è a doppia falda. Essa è costituita da travi, longheroni e listelli in legno, completata da coppi in laterizio, priva di strati isolanti e impermeabilizzanti.

LESIONI

La parte di muri portanti, oggetto di studio, presenta lesioni più o meno importanti. Le strutture interessate sono in particolar modo le volte e i solai piani lignei. Nelle volte le fessure si concentrano principalmente in corrispondenza dei punti di innesto della volta stessa, mentre nei solai sono riscontrabili maggiormente lungo l'asse dei travetti in legno. E' possibile notare come in alcuni punti le fessure dalla copertura si propaghino anche nelle murature, sia portanti che divisorie tra i locali.

Sulle volte sono visibili principi di macchie di umidità, presumibilmente causate dall'orditura del tetto non più correttamente disposta.

CARICHI

Dal momento che il piano sottotetto è accessibile solo per manutenzione, si ritiene applicabile quale carico variabile di esercizio dei solai la Cat. H1: 0,50 kN/mq. Per la copertura si considera come carico accidentale il solo carico della neve: 1,30 kN/mq.

ASPETTO SISMICO

Il Comune di Piosasco, sito nella Provincia di Torino, è stato classificato sismico in zona 3 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 n.3274 come recepita dalla Regione Piemonte con DGR 19 gennaio 2010 n. 11-13058.

Descrizione del progetto

Alla luce delle verifiche visive effettuate sul posto, si ritiene indispensabile eseguire alcune lavorazioni per mettere in

sicurezza le volte e i solai di copertura oggetto di studio e per il rifacimento della copertura; esse consistono in:

- Ripassatura della struttura portante della copertura e del manto di tegole. Si procederà con prelievo dei vecchi coppi, controllo della loro integrità e finale riposizionamento per quanto possibile. Demolizione della struttura lignea secondaria esistente, ove non recuperabile; successivo restauro delle capriate esistenti ove necessario; inserimento nel manto di copertura di guaine impermeabili.
- Rimozione dell'attuale solaio costituito da travetti in legno, successiva formazione di cordolo in c.a. lungo tutto il perimetro dell'area interessata, poggiante sulla sottostante muratura portante in laterizio e sulle murature trasversali, ultimando la lavorazione con la ricostruzione del solaio, utilizzando putrelle in acciaio e creando una soletta con lamiera grecata e getto di cls. Esecuzione di trave e di un pilastro in mattoni per sostegno di cantonali del tetto.
- Restauro volte a copertura piano terreno e del primo piano con l'impiego di resine epossidiche iniettate con compressore nelle fessure all'intradosso delle stesse.
- Creazione di architravi nei varchi passanti ricavati nelle murature con l'impiego di coppie di profilati HEB.
- Creazione di struttura in C.A. per ricavare vano ascensore costituita da piastra di fondazione, muri in elevazione e soletta di chiusura.
- Rinforzo volte a copertura primo piano, previa pulizia completa dell'estradosso, lavaggio con asportazione di tutto il materiale sino al vivo dei mattoni, scalpellatura profonda dei giunti e pulizia dei depositi pulverulenti mediante aspirazione; su tutte le volte a copertura del primo piano si procederà all'inserimento di connettori alla stesa di tessuto in fibra di carbonio tipo SIKA WRAP o similari, tramite applicazione di primer epossidico sfocchettamento dei connettori, impregnazione del tessuto, applicazione dello strato di rivestimento protettivo sul tessuto indurito.
- Intonaco strutturale sulle murature portanti lati Nord e Ovest dell'edificio del vano scala e della sala Giunta. Intervento eseguito mediante la seguente sequenza di lavorazioni:
 - a) spicconatura dell'esistente intonaco fino al vivo della muratura
 - b) accurata pulizia e lavaggio delle superfici
 - c) applicazione di un primo strato di malta additivata spessore 0,5 cm, inserimento di connettore in fibra di vetro impregnato con resina epossidica e sfocchettato sulla superficie di intonaco armato a seguito di perforazione
 - d) posa in opera di rete in fibra di vetro
 - e) applicazione del secondo strato di malta additivata dello spessore medio di cm 0,5 con finitura a frattazzo.

Art. 44 - Rilievi, tracciamenti e smaltimento delle acque.

RILIEVI

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

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

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

TRACCIAMENTI

Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore ha l'obbligo di eseguire tracciamenti definitivi nonché la picchettazione degli stessi, partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla Direzione dei Lavori.

L'impresa è inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione Lavori. I capisaldi saranno formati da pilastri di sufficiente consistenza affinché non possano essere facilmente asportabili.

I capisaldi dovranno essere custoditi dall'impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.

Qualora nei tracciamenti l'impresa abbia a riscontrare differenze o inesattezze dovrà subito riferire alla Direzione Lavori per le disposizioni del caso.

In ogni caso l'Impresa è tenuta ad avvisare la Direzione Lavori per concordare un sopralluogo per verificare le quote piano altimetriche del tracciato del quale verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle due parti.

Comunque l'Impresa assume ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre porre a disposizione della Direzione Lavori il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso. In ogni caso eventuali differenze non sostanziali nella quantità dei manufatti e nell'ubicazione degli stessi e delle relative quote planimetriche ed altimetriche non costituirà titolo per l'Appaltatore per pretendere compensi aggiuntivi o indennizzi oltre al prezzo d'appalto essendo questo già comprensivo degli oneri conseguenti a quanto sopra specificato.

Tutti gli oneri per quanto sopra descritto saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere per essi alcun compenso od indennizzo speciale, intendendosi i suddetti oneri già tutti compensati dal prezzo d'appalto.

Art.45 - Opere a corpo.

- Demolizioni di murature con carico e trasporto detriti alle discariche (parte del cornicione).
- Chiusura di fessurazioni su volte in muratura a copertura piano terreno, portico e del primo piano tramite fornitura e posa di resina epossidica bi componente, fluida per l'iniezione di fessure anche di piccolo volume, preventivamente sigillate con stucco epossidico. Stanze 2 – 4 – 8 – 10 porticato – 11 – 13 14 – 15 – 18 – 19 – 20 – 22 – 23 – 24.

L'iniezione avverrà in sequenza con l'impiego di tubicini inseriti nella fessura ad una distanza di 20 ÷ 30 cm

- Rinforzo strutturale di murature portanti sui lati Nord e Est del fabbricato sulla faccia interna ed esterna della parete consistente nella spicconatura dell'intonaco, nell'accurata pulizia e lavaggio delle superfici, perforazione della muratura per l'inserimento di connettori in fibra di vetro tipo SIKA WRAP anchor C, impregnati di resina epossidica, posizionamento a distanza di circa 50 cm e sfiochettati in superficie; posa in opera di rete in fibra di vetro alcalo- resistente tipo SIKA WRAP 350 G, getto di malta monocomponente fibrorinforzata ad alta resistenza tipo SIKA Monotop 722, spessore medio 2 cm circa, con finitura dello strato superficiale a frattazzo.

- Rinforzo volte a copertura del Primo Piano.

All'estradosso di volte di copertura del 1° piano dovrà essere realizzato un rinforzo strutturale con le seguenti modalità (stanze: 11 – 13 – 14 – 18 – 19 – 20 – 22 – 23 – 24):

- Pulizia completa dell'estradosso, lavaggio con asportazione di tutto il materiale fino al vivo dei mattoni, scalpellatura profonda dei giunti e pulizia dei depositi pulverulenti mediante aspirazione, esecuzione fori e messa in opera di corda in fibra di vetro sfiochettato all'estremità per la connessione strutturale e l'ancoraggio di tessuto in fibra di carbonio tipo SIKA WRAP 230C, fissato con resina epossidica bi-componente tipo SIKA DUR 330 spessore 2 cm, finitura a rullo. **In tutti i locali ove si interverrà per il rinforzo delle volte dovranno essere predisposti idonei puntellamenti onde evitare pericoli di dissesti o lesioni.**

- Restauro balcone, sul retro del fabbricato esiste un balcone con struttura in cemento armato; lo stesso dovrà essere conservato previo restauro delle parti ammalorate con la seguente procedura: spazzolatura dei ferri d'armatura, applicazione di primer, sigillatura con malta fibro-rinforzata tixotropica.

- Opere in cemento armato.

Le opere strutturali da realizzare sono indicate nel progetto e riguardano la struttura portante dell'impianto ascensore, rifacimento del solaio in legno, la creazione di architravi nei vani passanti delle murature.

Le opere di consolidamento strutturale possono riassumersi come nei successivi articoli, salvo più precise indicazioni che nel corso dei lavori potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori, in accordo con i seguenti elaborati del progetto esecutivo:

- Relazione descrittiva delle opere strutturali
- Relazione di verifica sismica delle strutture
- Relazione di calcolo
- Capitolato speciale d'appalto delle opere strutturali
- Tavola 1S, piano terra, interventi di consolidamento strutturale su volte, e su murature
- Tavola 2S, piano primo, interventi di consolidamento strutturale su volte, su murature e su solaio piano
- Tavola 3S, copertura, ripassamento completo del tetto
- Tavola 4S, vano ascensore, strutture in c.a.

- Rifacimento solaio.

Il nuovo solaio di copertura della stanza 12 del piano primo sarà realizzato previa demolizione del solaio in legno esistente mediante l'inserimento di putrelle d'acciaio, la posa di lamiera grecata autoportante e getto di cls di completamento. Le dimensioni e la modalità di realizzazione dell'appoggio delle putrelle sulla murature esistente, sono dettagliatamente indicate nelle tavole di progetto.

È prevista l'esecuzione di un pilastro in mattoni a sostegno del cantonale del tetto.

- Impianto ascensore – Opere strutturali.

La struttura portante dell'ascensore è costituita da una piastra di fondazione in c.a. da cui spiccano le murature in elevazione pure in c.a., la struttura è completata da una soletta di chiusura superiore.

Il volume del vano si mantiene al di sotto del piano sottotetto.

- Restauro copertura.

La copertura sarà mantenuta con ripassatura della struttura portante e del manto di tegole. Si procederà con prelievo dei vecchi coppi, controllo della loro integrità e finale riposizionamento per quanto possibile. Sostituzione della struttura lignea secondaria esistente, ove non recuperabile, demolizione parziale della muratura portante perimetrale e dei maschi murari interni per realizzazione di cordolo in cemento armato (come descritto nelle tavole di progetto). Successivo restauro delle

capriate esistenti. Inserimento nel manto di copertura di guaina impermeabile. Getto di cordolo in c.a. fra gli appoggi delle capriate allo scopo di stabilizzarle.

L'imposta del colmo della copertura nuova dovrà essere tale da permettere di ripristinare la continuità con la parte di copertura che non verrà demolita dal lato della Parrocchia; la quota esatta dovrà essere rilevata in cantiere. Messa in opera del sistema di convogliamento delle acque in lamiera di rame, composto da tubi pluviali doccioni, converse, faldali.

- Caratteristiche dei materiali e normativa di riferimento.

Cemento armato:

- Cemento tipo CEM 32,5 R.
- Acciaio tipo B450C controllato in stabilimento con $\sigma_s \text{ max} = 255 \text{ N/mm}^2$
- Conglomerato a prestazione Classe Rck 30 con $\sigma_c \text{ max} = 9.75 \text{ N/mm}^2$
- Tasso di lavoro del legno (Abete) $\sigma \text{ max} = 11 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma = 1 \text{ N/mm}^2$
- Inerti sabbio-ghiaiosi con dimensioni max = 25 mm

Per indicazioni in merito a composizione, maturazione e procedure di posa in opera e prove si fa riferimento anche alle norme:

- NTC 2008 relative alle norme tecniche delle costruzioni
- D.P.R. 246/93 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione
- UNI EN 206-1:2006 Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 11104 Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- UNI EN 197-1:2006 Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- ISO 9001:2000 Sistema di gestione per la qualità. Requisiti
- UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo
- UNI 8520 Parte 1 e 2 Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti
- UNI EN 1008:2003 Acqua d'impasto per il calcestruzzo
- UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo
- UNI EN 450 Ceneri volanti per calcestruzzo
- UNI-EN 13263 parte 1 e 2 Fumi di silice per calcestruzzo
- UNI EN 12350-2 Determinazione dell'abbassamento al cono
- UNI EN 12350-5 Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
- UNI EN 12350-7 Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco
- UNI 7122 Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata
- UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4 Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
- UNI EN 12504-1 Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
- EN 10080 Ed. maggio 2005 Acciaio per cemento armato
- UNI EN ISO 15630 -1/2 Acciai per cemento armato: Metodi di prova
- EUROCODICE 2- UNI ENV 1992 Progettazione delle strutture in c.a.
- UNI ENV 13670-1:2001 Execution of concrete structures
- UNI 8866 Disarmanti

SEZIONE L-02d OPERE IMPIANTISTICHE

PARTE I IMPIANTI MECCANICI

Art. 46 Servizi e impianti

L'intervento riguarda la ristrutturazione della parte storica del Palazzo Comunale sito in Piossasco (TO) piazza Tenente L. Nicola n.4 .

Attualmente il fabbricato, che si eleva su 2 piani fuori terra, viene riscaldato da un generatore di calore situato in una centrale termica alimentata a gas metano che verrà dismessa. Verrà adibito un locale esistente ad uso centrale termica per l'installazione di un nuovo generatore di calore modulare secondo la normativa vigente. Inoltre, vi sarà una predisposizione per l'installazione futura di n.2 moduli termici destinati al riscaldamento dell'ampliamento previsto per il palazzo comunale.

Gli impianti meccanici da realizzare sono costituiti da:

- 1) Impianto di riscaldamento a mezzo ventilconvettori;
- 2) Impianti tecnologici per uso idrico sanitario;
- 3) Impianti di ventilazione meccanica servizi igienici;
- 4) Impianto di scarico acque nere;
- 5) Impianto ascensore;
- 6) Impianto di climatizzazione locale ced;
- 7) Impianto di adduzione gas metano;
- 8) Impianto antincendio;

Gli impianti meccanici sono riportati nelle tavole del progetto contrassegnate: C-I01÷04.

Il progetto fa riferimento per quanto non espressamente indicato al "progetto architettonico di restauro e risanamento conservativo manica vincolata del palazzo municipale". Nel progetto impiantistico, sono ubicati, la C.T. con predisposizione per l'allacciamento per un futuro ampliamento, nonché la distribuzione principale dell'energia elettrica delle parti comuni dell'edificio.

Tutte le opere saranno realizzate in conformità al progetto che dovrà essere approvato dai Vigili del Fuoco di Torino, e come riportato nelle tavole di progetto (DIS. N.171213/C-I04) per attività 74.2.B di cui al DPR 151/2011.

Art.47 Riferimenti normativi

L'Appaltatore è tenuto a realizzare gli interventi a regola d'arte, in conformità alla normativa vigente. I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente di installazione.

Gli impianti saranno realizzati facendo riferimento alle Norme UNI che in questo capitolato, come nella descrizione degli impianti, si intendono tutte integralmente richiamate nei loro testi generali, così come nelle successive varianti pubblicate al fine dell'aggiornamento della norma stessa.

Le opere ed i materiali dovranno essere conformi alle prescrizioni dei diversi Enti preposti al controllo dei vari tipi di impianti, ed in particolare:

- Ispettorato del Lavoro;
- Vigili del Fuoco;
- Acquedotto Municipale;
- A.S.L. (S.I.S.L.) - INAIL.;
- ENTE GAS,
- UNI / UNI-CIG.

L'Appaltatore è tenuto a fornire gli impianti in osservanza a quanto riportato nel D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008 e nel D.P.R. n. 547 del 27/04/1955 ed al D.P.R. n. 303 del 19/03/1956 e successive modificazioni.

E' prevista l'osservanza del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311, L.R. del 28/05/2007, n. 13 con riferimento per le coibentazioni al D.P.R. 26/08/1993 n. 412 – All. B.

E' prevista l'osservanza dei limiti massimi di esposizione al rumore, di cui al D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008.

E' prevista l'osservanza del D.Lgs. 152/2006 in relazione alla sua applicabilità alla nuova centrale termica per la realizzazione del sistema di analisi e registrazione in continuo dei parametri di combustione.

L'Appaltatore è tenuto, infine, all'osservanza del D.M. n. 37 del 22/01/2008 (ex Legge n. 46 del 05/03/1990).

Art. 48 - Notazioni tecniche generali

Le specifiche contenute nella presente sezione sono relative alle caratteristiche tecniche dei vari manufatti ed apparecchiature costituenti gli impianti.

Le caratteristiche prestazionali degli impianti specifici e la loro composizione sono descritte nel successivo punto "Descrizione delle opere da realizzare".

In caso di discordanza il punto "Descrizione delle opere da realizzare". ha sempre la precedenza rispetto a quanto contenuto nel punto "Caratteristiche generali dei materiali".

I componenti da impiegare dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed a quanto prescritto nel seguito; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Tutte le apparecchiature elettroniche di telegestione dovranno essere di primaria marca internazionale confacenti con quelle previste per gli impianti fluidici.

Nessun componente degli impianti in oggetto dovrà essere staffato a componenti degli impianti elettrici. Tutti gli impianti idro-termo-fluidici dovranno essere realizzati con componenti che per le parti elettriche facciano riferimento alle norme CEI/UNI.

Per la parte elettrica dei componenti dell'impianto tutti i materiali e manufatti utilizzati dovranno essere marchiati IMQ. Nel caso di comprovata mancanza per un determinato componente del marchio IMQ dovrà essere installato materiale con altro marchio equivalente.

In ogni caso i componenti, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

Qualora la Direzione Lavori dovesse rifiutare una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.

Malgrado l'accettazione dei manufatti da parte della Direzione Lavori, la Ditta Appaltatrice resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai componenti stessi.

La Ditta Appaltatrice sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei componenti impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni saranno effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori ed alla Committente.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Con riferimento a quanto sopra stabilito i componenti da impiegare nei lavori dovranno rispondere completamente ai requisiti fissati in seguito.

La posizione indicata sui disegni componenti idro-termo-fluidici è puramente indicativa. Le effettive localizzazioni saranno definite durante il corso dei lavori e non potranno dare adito a richieste di maggiori oneri.

Art. 49 - Garanzia sui lavori eseguiti

L'argomento è definito nella sezione L-02 a "Capitolato parte Amministrativa" del presente documento

CAPO I : CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI

Art. 50 - Deposito materiali

Tutti i materiali ed attrezzi si intendono per fornitura sul luogo di montaggio.

Durante lo svolgimento dei lavori la stazione appaltante metterà a disposizione dell'Appaltatore un locale allo scopo officina e magazzino. Questo locale dovrà essere reso alla fine dei lavori, nello stato nel quale fu consegnato.

L'Appaltatore risponde degli eventuali danni subiti al locale consegnatoli.

La Stazione Appaltante non si assume nessuna responsabilità per eventuali materiali o attrezzi mancanti.

Per luogo di montaggio è inteso il luogo di posa nel cantiere. Non verranno perciò riconosciuti aiuti di manovalanza nei trasporti mediante gru o montacarichi.

Art. 51- Zincatura

Tutti i profilati in acciaio utilizzati, tutti i manufatti tubolari ed i pezzi speciali in genere subiranno un trattamento protettivo mediante zincatura a caldo, secondo la norma Europea EN ISO 1461 febbraio 1999.

Art.52 - Alluminio

Per le applicazioni che richiedono l'impiego di laminati, di profilati o di sagomati non estrusi di alluminio, dovrà essere impiegato alluminio primario P-ALP 99,5 UNI 9001/2a parte-87 di cui alla predetta norma di unificazione. Per le leghe

leggere varranno le prescrizioni previste dalle norme UNI 9006/4a parte-87. Lo stato di fornitura e gli eventuali trattamenti anodici saranno prescritti dal Direttore dei lavori, se non altrimenti disposto. L'ossidazione anodica dell'alluminio sarà conforme alla norma: UNI 4522-66 "Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e delle sue leghe".

Art. 53 - Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 54 - Tubazioni

Tubi di acciaio senza saldatura, conforme alla norma UNI 8863 (serie media).

Curve e pezzi speciali:

- a saldare;

giunzioni:

- a saldare.

Art. 55 - Sistemi di montaggio

Le reti di tubazioni dovranno essere realizzate in modo da poter essere facilmente e completamente smontate in caso di necessità.

In particolare sulle tubazioni principali dovranno essere installate delle flange ANSI 150 (screwed) ogni 8 - 10 mt.

I tubi di diametro da DN 25 a DN 65 dovranno essere collegati tra loro a mezzo di raccordi in ghisa malleabile filettati.

Per l'unione di tubazioni e raccordi filettati si dovrà usare nastro in teflon o altro materiale approvato.

I tubi di diametro da DN 80 a DN 200, dovranno essere collegati fra di loro a mezzo di flange filettate, ANSI 150 (screwed) con guarnizioni di gomma.

Tutte le tubazioni dovranno essere installate con una potenza verso i montanti di almeno 0,2 mm per metro lineare in modo da permettere lo scarico dell'acqua in caso di necessità.

Eventuali tratti di tubazioni o parti dell'impianto per i quali non è possibile lo scarico attraverso i montanti, dovranno essere muniti di rubinetto di scarico diam. 1" da porsi ad un'altezza di circa 2 mt dal pavimento.

Tutti i tratti di tubazioni passanti attraverso i muri, i pavimenti od i soffitti, dovranno essere muniti di cannotti.

Art. 56 - Prove di pressione e flusso

Dopo l'installazione, tutte le tubazioni dell'impianto dovranno essere provate idrostaticamente con aria compressa ad una pressione di almeno 400 kPa per un periodo non inferiore alle 2 ore.

Con l'installazione sotto pressione tutte le giunzioni dovranno essere ispezionate e le eventuali perdite dovranno essere riparate nel modo appresso specificato:

- non sono ammesse riparazioni a mezzo di saldature sul posto, cianfrinature, battiture o piegamenti di tubi, flange o bulloni;

- nel caso di perdite di flange o giunti, le riparazioni potranno essere eseguite solo mediante lo smontaggio completo del giunto o flange errati, la pulizia accurata di tutte le parti ed il rimontaggio corretto;

- dopo le riparazioni le prove di pressione dovranno essere ripetute.

Dopo la prova di pressione con aria si deve procedere alla prova con acqua ad una pressione di almeno 1400 kPa per un periodo non inferiore a 4 ore.

Dopo le prove di pressione, si dovrà immettere acqua pulita nelle installazioni attraverso i montanti e si dovranno aprire tutte le valvole di scarico terminali dell'installazione facendo fluire l'acqua finchè sarà perfettamente pulita.

Tutte le valvole di scarico, dovranno essere aperte a flusso completo per un periodo non inferiore a 2 minuti e richiuse più volte per constatare la loro perfetta tenuta.

L'Assuntore dovrà consegnare tutti i materiali e le installazioni in perfetto ordine.

Art. 57 - Sostegni e ancoraggi

Il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno dev'essere incombustibile e tale che, quando venga riscaldato fra 20 e 200°C, il suo carico di snervamento non si riduca più del 25%.

Deve esserci almeno un sostegno su ogni tronco di tubazione, salvo quanto specificato di seguito:

- la massima distanza fra due sostegni consecutivi non dev'essere superiore a:

4 mt per tubi DN < 65;

6 mt per tubi DN > 80;

- per tubi di raccordo di lunghezza inferiore a 0,6 mt non è richiesto alcun sostegno;

- per montanti o discese di distribuzione di lunghezza inferiore ad 1 mt non è richiesto alcun sostegno.

La resistenza a trazione di tutti i componenti del sostegno, compreso l'ancoraggio alla struttura del fabbricato, dev'essere basata sui carichi di prova di seguito specificabili:

diametro del tubo carico di prova

(DN)	(N)
< 50	2.000
> 50 < 100	3.500
> 100 < 150	5.000
> 150 < 200	8.500

Quando viene sottoposto al carico di prova sopra specificato, nessun componente del sostegno deve oltrepassare il suo carico di snervamento.

La sezione trasversale di ciascun componente del sostegno non dev'essere inferiore ai seguenti valori:

	diam. tubo (DN)	sez. trasversale (mmq)	barre filettate U.N.I.
	< 50	30	M 8
>	50 <	100	50 M 10
>	100 <	150	70 M 12
>	150 <	200	125 M 16

Se il sostegno è formato da più componenti (sostegni reticolati, ecc.) la sezione trasversale complessiva non dev'essere inferiore al 150% di quella soprascriptificata: ciascun componente deve avere sezione trasversale non inferiore a 30 mmq.

Ogni componente del sostegno dev'essere adeguatamente protetto contro la corrosione ed in nessun caso lo spessore del materiale dev'essere inferiore a 1,5 mm.

I sostegni devono collegare direttamente i tubi alle strutture del fabbricato e non devono essere utilizzati per sorreggere alcun altro oggetto; le parti del fabbricato alle quali sono ancorati i sostegni delle tubazioni devono presentare sufficientemente resistenza.

Non sono ammessi sostegni di tipo aperto (come i ganci a uncino).

Non sono ammessi sostegni il cui unico sistema di ancoraggio utilizzi l'elasticità di graffe.

I sostegni non devono essere saldati ai tubi.

Ancoraggi con bulloni o chiodi a testa esplosiva non devono essere utilizzati su strutture in conglomerato cementizio, laterizi o materiali sgretolabili.

Ogni ancoraggio su strutture in legno o in conglomerato cementizio non dev'essere sottoposto a flessione.

I sostegni non devono essere avvitati su raccordi "a croce" o a "ti" facenti parte della tubazione.

I sostegni devono essere disposti il più vicino possibile ai raccordi ed alle giunzioni dei tubi.

I tubi di distribuzione con disposizione a griglia o ad anello devono essere fissati alle strutture del fabbricato solo in corrispondenza dei montanti. Tutti gli altri sostegni dovranno essere in grado di sopportare il peso e permettere spostamenti orizzontali.

Art. 58 - Verniciatura e fascette

Le tubazioni e gli staffaggi dovranno essere verniciati, previa accurata spazzolatura e sgrassaggio, con due mani di minio oleofenolico a due differenti colori facilmente individuabili, spessore 40 u, con tempo di sovraverniciatura minimo di 24 ore a temperatura ambiente, e finiti con una mano di smalto clorosintetico, spessore 30 u, con tempo di asciugatura di 24 ore. Il colore della verniciatura a finire dovrà essere definito con il Committente.

Tutte le tubazioni dovranno essere munite di fascette di identificazione di colore da definire con il Committente.

Art.59 - Saracinesche

Le saracinesche saranno di primaria marca in acciaio, ANSI 150, con attacchi a flangia, e precisamente:

- per impianti esterni tipo a colonna con indicatore di valvola aperta o chiusa;
- per impianti interni tipo a vite esterna.

Le valvole di scarico rete saranno del tipo in bronzo serie pesante PN 25.

Art.60 - Valvole a sfera a passaggio integrale

Le valvole a sfera saranno a passaggio integrale con foro minimo di diametro espresso in mm non inferiore al valore del diametro nominale e con l'asta montata dall'interno che consenta di considerare la valvola a prova di manomissione ed antiscooppio. La manipolazione dell'asta con qualunque attrezzo che non sia distruttivo non rende possibile sfilarla dalla sua sede e provare fuoriuscita di gas o di altri fluidi. La temperatura massima di impiego sarà 185°C, corrispondenti alla pressione di 10,5 bar del vapore saturo con limite di servizio alla temperatura di 150°C.

Le valvole saranno costruite con i seguenti materiali:

- corpo: ottone OT 58 U.N.I. 5705-65 nichelato e cromato;
- sfera: ottone OT 58 U.N.I. 5705-65 diamantata, nichelata e cromata;
- tenute sulla sfera: P.T.F.E.;
- tenute sull'asta: O-Ring di viton e P.T.F.E.;
- leva: acciaio trattato con passivante antiossidante ed impugnatura plastificata.

Art.61 - Valvole a farfalla

Le valvole a farfalla saranno di primaria marca con attacchi a flangia, giunzione LUG con flange UNI 2223 – PN 16; corpo in acciaio, farfalla in ghisa placcata nichel, anello di guarnizione gomma EPDM-BUNA.N.

Le valvole di scarico rete saranno del tipo in bronzo serie pesante PN 16.

Art.62 - Targhette

Saranno installate targhette su tutte le apparecchiature e su tutto il valvolame e comunque tutte quelle necessarie per una facile individuazione degli organi e dei circuiti costituenti gli impianti. Targhette in lastra di alluminio o plastificata rigida con lettere incise.

Art. 63 - Coibentazione

Le tubazioni dell'acqua calda dell'impianto termico saranno coibentate con poliuretano espanso a cellule chiuse con spessori conformi al D.Lgs. n. 311 del 29/12/2006 e per quanto non in contrasto con il D.P.R. 26/08/1993, n. 412 – All. B. Per le tubazioni a vista sarà previsto l'avvolgimento finale della coibentazione costituito da fogli di PVC. Sul rivestimento saranno portate fasce di identificazione colorate da definire con il Committente.

Art.64 - Strumentazione

Termometri del tipo a quadrante DN 80 campo di misura 0 - 20°C con vite di ritaratura.

Pozzetto termometrico di tipo commerciale filettato.

Manometri del tipo a quadrante DN 80 fondo scala 500 kPa 100 con vite di ritaratura, completi di ricciolo e rubinetto portamanometro.

Presca manometrica completa di rubinetto a tre vie con flangia di controllo INAIL.

Valvole di sicurezza con corpo in ottone complete di certificato di taratura banco INAIL.

Dispositivi di protezione, sicurezza e controllo, conformi alle vigenti prescrizioni della raccolta R-ANCC (INAIL).

Art.65 - Collaudi idraulici

Le tubazioni con lunghezza uguale o superiore a 50 mt devono essere sottoposte a collaudo idraulico per la durata di 48 ore. Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutti i montaggi in opera necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete acqua, mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori (minimo n. 2) per il controllo della pressione;
- manodopera specializzata ed in aiuto;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- tubazioni provvisorie e tutte le operazioni necessarie per l'esecuzione dell'acqua al termine della prova idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- smontaggio di tutti i materiali montati provvisoriamente per il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

Pressioni di prova idraulica = 450 kPa.

Art.66 - Caratteristiche dei generatori di calore

Il generatore di calore modulare composto da n.2 moduli termici (predisposizione per aggiunta n.2 moduli termici di futura installazione) del tipo a condensazione a basso NOx per il solo riscaldamento, sarà predisposto per essere alimentato a gas metano. All'interno di ciascun modulo è presente: uno scambiatore primario in acciaio inox con alto contenuto d'acqua per garantire efficienza riducendo i cicli di on/off.

Lo scambio termico dei generatori è assicurato da scambiatori di calore:

scambiatore primario composto da tubi di acciaio inox lisci;

scambiatore secondario costituito da tubi in acciaio inox con alettatura saldata;

entrambi gli scambiatori sono assemblati su due collettori in modo tale da consentire una circolazione idraulica ottimale. Bruciatore e scambiatore sono idraulicamente installati in serie.

I prodotti della combustione sono convogliati in un apposito condotto installato a valle dello scambiatore. Questo collettore è munito di un raccordo di evacuazione dei gas che è corredato di un ulteriore scambiatore di calore, tramite il quale si ottiene il recupero del calore sensibile e latente in essi presenti ed inoltre di un sifone idoneo per lo scarico delle condense, da convogliare al neutralizzatore.

Ciascun generatore è corredato di una pompa di carico installata sulla tubazione di ritorno, ed è corredata di propria protezione magnetotermica. E' elettricamente allacciata al quadro elettrico posto a bordo macchina e comandata dall'apparecchiatura principale. La portata e la prevalenza della pompa sono dimensionate per compensare esclusivamente le perdite di carico del generatore e del circuito primario.

Il telaio del generatore è formato da una struttura di profilati di acciaio, ed equipaggiato di supporti antivibranti. La pennellatura è costituita in lamiera di acciaio verniciato e di facile smontaggio per l'ispezione e la manutenzione. L'apparecchiatura di comando del generatore gestisce il corretto funzionamento del bruciatore.

Il bruciatore sarà abilitato al funzionamento in uno dei seguenti casi:

Temperatura di mandata inferiore al punto di consegna

Regolando il settore sulle posizioni di funzionamento manuale

In fase invernale, qualora la temperatura di mandata scenda su valori inferiori alla temperatura di protezione antigelo.

A partenza avvenuta, un segnale del modulo di comando, variabile in funzione della differenza tra la temperatura di mandata misurata e quella impostata, viene inviato per regolare la velocità del ventilatore. In tal modo la potenza del bruciatore è regolata progressivamente dal 25% al 100% del carico in modo da adattarsi alle effettive esigenze dell'impianto.

Considerate le specifiche caratteristiche dei materiali componenti gli scambiatori di calore, il generatore può essere utilizzato a temperatura scorrevole e quindi su impianti a bassa temperatura e con regolazione a compensazione climatica.

In tali condizioni di lavoro si ottiene un rendimento di gestione del 108,0% (50°/30°C) e il 98,0 (80°/60°C) sul P.C.I.

Art. 67 - Addolcitore

Si prevede nel locale centrale termica l'installazione di addolcitore a rigenerazione automatica autodisinfettante con serbatoio sale con programmazione a tempo volumetrica.

Il riempimento dei circuiti è previsto con acqua trattata addolcita, con allacciamento alla rete esistente già presente.

Art. 68 - Descrizione delle opere da realizzare : Impianti meccanici

In dettaglio l'Appaltatore dovrà fornire posati in opera e funzionanti gli impianti relativi a:

- Fornitura e posa di generatore di calore composto da n.2 moduli termici a gas metano a condensazione per installazione a parete Mod.Vaillant Ecoblock Plus VM 1006/5-5/100 kW composto da n.2 moduli termici, collettori M/R, strumentazione di sicurezza e controllo, centralina climatica di regolazione, neutralizzatore di condensa;
- Fornitura e posa di canale da fumo DN160 circolare in acciaio inox AISI 316 doppiaparete completo di: valvola di non ritorno motorizzata, set base canale da fumo, curva 87°, prolunghe 1 m, unità T 87°, condotto con ispezione. Canna fumaria completamente in acciaio inox a sezione circolare a singola parete costituita da elementi modulari, giunti a t, scarichi condense, cappelle, supporti e staffaggi necessari alla sua installazione con accoppiamento maschio femmina ad innesto con guarnizione e fascette adatte per prodotto della combustione di caldaie a condensazione, aerazione locali, smaltimento vapori o ripristino di vecchie canne tradizionali con condotto semplice diam. int. mm 180
- Fornitura e posa di componenti accessori per centrale termica: n.1 valvola di intercettazione del combustibile diam.2'' (DN50) omologata INAIL, n.1 elettrovalvola esterna di intercettazione gas metano diam.2'' (DN50) con rilevatore e centralina con sirena e valvola di intercettazione manuale, n.1 giunto antivibrante per gas DN50, n.1 filtro regolatore per gas DN50, n.1 valvola miscelatrice a 3 vie DN32, n.1 valvola miscelatrice a 3 vie DN40, n.1 vaso espansione P.es=6 bar P.prec=2,0 bar Capacità=25 lt, n.1 vaso espansione P.es=6 bar P.prec=2,0 bar Capacità=150 lt, n.2 vasi espansione P.es=6 bar P.prec=2,0 bar Capacità=100 lt, n.1 addolcitore automatico a rigenerazione autodisinfettante con serbatoio sale da 100 Kg Portata max=1,5 mc/h DN25 P.ass=100 W, n.6 termometri f.s. 140°C, n.1 filtro a Y, n.1 elettropompa elettronica per impianto di riscaldamento circuito radiatori esistenti Mod.WILO STRATOS 40/1-12, n.1 elettropompa elettronica per impianto di riscaldamento circuito ventilconvettori Mod. WILO STRATOS 50/1-12;
- Tubi in ferro mannesmann, compreso le staffe di sostegno, giunzioni e saldatura autogena, opere murarie, verniciatura, ripristini: per diam. sino a 3/4'', per diam. sino a 2'', per diam. oltre i 2'';
- Provvista e posa in opera di rivestimento isolante coibente di tubazioni ma eseguito con cospicue in fibra di vetro e fasciatura in plastica rigida (tipo isogenopax) per diam. fino a mm 89 – DN32, per diam. fino a mm 114 – DN50, per diam. fino a mm 140 – DN65, per diam. oltre mm 170 – DN125;
- Fornitura e posa di valvola a farfalla a wafer costituita da corpo e disco in ghisa sferoidale 400 - 12, albero in acciaio inox AISI 416; verniciata con resine epossidiche, completa di dispositivo per il comando manuale; idonea per pressione di esercizio PN 10 - DN65-DN125;

- Fornitura e posa di valvola a sfera, corpo in ghisa, pn 16, a passaggio totale, sfera di ottone cromata, stelo di ottone, speciale - DN32-DN40-DN50;
- Fornitura e posa in opera di valvole di ritegno con otturazione in ghisa, adatte per installazioni orizzontali, corpo in ghisa PN 10, attacchi flangiati secondo UNI 2223 PN 10 – DN50-DN40
- F.O. valvole ed elettrovalvole, F.O. di valvola sfogo aria automatico a galleggiante oltre diam. 3/4";
- Cassetta in lamiera verniciata con gruppi collettori A/R riscaldamento completi di: cassetta in lamiera, collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione, collettore di mandata completo di detentori di prerogolazione portata, gruppi di testa composti da rubinetti di sfogo aria, raccordi a doppio attacco radiale e tappi, zanche di fissaggio in polimero, raccordi per tubo multistrato per collettori A/R da 7 attacchi e collettore A/R da 10 attacchi;
- Fornitura e posa di valvola a sfera con codoli, PN 40; diametro 1";
- Fornitura e posa di Ventilcassaforma AERMEC CHU27L realizzato in lamiera zincata per contenere ventilconvettore senza mantello OMNIA UL26P completo di aletta orientabile per mandata aria, cornicetta in lamiera, pannello di chiusura con apposito primer, ventilconvettore senza mantello, per installazione sia verticale che orizzontale, senza comando a bordo, ventilatori centrifughi, filtro di tipo precaricato elettrostaticamente. Potenza frigorifera nominale 2030 W, Termostato ambiente di tipo elettronico per ventilconvettore, Sonda di minima temperatura acqua;
- Fornitura e posa di Ventilcassaforma AERMEC FCW 412V a parete a 3 velocità completo di :alette orientabili, completo di valvola a due vie incorporata. Batteria di scambio con tubi diametro 1/2" e sfiato aria convogliato sulla bacinella di raccolta condensa, sonda acqua, telecomando con display a cristalli liquidi per ventilconvettori;
- Provvista e posa di pezzi speciali per canali in lamiera zincata, graffati, chiodati o saldati (curve a doppia angolazione, condotti a doppia sezione trapezoidale ecc.) di qualsiasi dimensione e spessore. Plenum di collegamento per presa aria P.A.E. (20% max) e presa aria interna P.A.I. (80% max) in lamiera zincata di dimensioni a disegno, completo di serrande di bilanciamento manuali, verniciato esternamente. Raccordo in lamiera zincata tra unità e CARTER pensile esistente, in opera da collegare, verniciato esternamente.
- Tubazioni in metalplastico multistrato, per condotte a pressione (pressione d'esercizio 10 bar) d'acqua potabile, composte da tubo interno in polietilene reticolato, strato intermedio in alluminio e strato esterno in polietilene nero ad alta densità per tubo diam. 16 mm in barre da m 5;
- Posa in opera di tubazione in metal-plastico multistrato, per condotte a pressione per acqua potabile, compresa la posa di raccordi e pezzi speciali occorrenti. il fissaggio dei tubi ai raccordi vari deve avvenire, previa sbavatura, tramite collegamento a pressione effettuato con idonea attrezzatura per diametri esterni da mm 16 a mm 26;
- Tubi in P.V.C. (linea condensa) per diam. da 1" a 1"1/2;
- Fornitura e posa di scaldacqua elettrico murale ad accumulo Capacità: 80 litri P.es.: 8 bar Potenza: 1200 W;
- Posa in opera di tubazione in metal-plastico multistrato, per condotte a pressione per acqua potabile, compresa la posa di raccordi e pezzi speciali occorrenti, il fissaggio dei tubi ai raccordi vari deve avvenire, previa sbavatura, tramite collegamento a pressione effettuato con idonea attrezzatura per diametri esterni da mm 16 a mm 26;
- Provvista e posa in opera di rivestimento isolante coibente di tubazioni con materiale avente conducibilità' (λ)= 0,041 w/m °C e spessori della tabella "1" proporzionati alla tabella "2" dell'art. 12 DPR 20 giugno 1977 n. 1052 eseguito con idonea barriera vapore e nastra- tura in P.V.C. per diam. fino a mm 34;
- Fornitura e posa di valvola a sfera con codoli, PN 40; diametro 1";
- Cassetta con collettori con valvole di intercettazione circuiti per acqua calda/acqua fredda con controllo temperatura e disinfezione termica per impianto idrosanitario completo di miscelatore termostatico antiscottatura, valvola di flusso per disinfezione termica completa di comando elettrotermico, valvole di intercettazione a sfera con filtri e valvole di ritegno incorporati, kit di derivazione per circuito acqua fredda, collettori di distribuzione con intercettazioni, cassetta di contenimento (560x330x80);
- Formazione di punto di adduzione acqua calda o fredda eseguito con impiego di tubazioni in metal-plastico multistrato tipo geberit mepla e raccorderia in ottone, per alimentazione punti acqua isolati o apparecchi igienico sanitari di qualsiasi natura e dimensione ivi compreso le vaschette di cacciata. il prezzo considera uno sviluppo reale della tubazione di alimentazione del punto di adduzione non superiore a m 5 a partire dalla saracinesca posta a valle della tubazione principale ed inclusa nell'analisi, o dal boiler in caso di alimentazione diretta. per distanze superiori a m 5 verrà compensato a parte il tratto di tubazione eccedente. l'impianto dovrà essere dato ultimato, perfettamente funzionante e pronto all'allacciamento all'apparecchiatura igienico sanitaria di riferimento. Comprende le seguenti lavorazioni: esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti ivi compreso le tracce a muro e relativi ripristini murari, incluse le provviste ed i mezzi d'opera occorrenti; opere da idraulico, incluse tutte le provviste ed i mezzi d'opera occorrenti; prova idraulica di tenuta prima del ripristino della muratura; sgombero e trasporto della risulta alle discariche;
- Estrattori elettrici serie civile, da muro chius.autom. 140 mc/ora 25W;
- Provvista e posa in opera di canalizzazione in lamiera di acciaio inox, di qualsiasi sezione, tipo graffato o chiodato o saldato, di qualsiasi dimensione, forma o spessore, comprese eventuali flange per giunzioni, staffe o tiranti di sostegno, opere murarie, ecc.;
- Fornitura e posa di uscita a tetto tonda con apertura per espulsione aria;
- Tubi in polietilene duro tipo Geberit – PE, diametro mm 40 - spessore mm 3;

- Posa in opera di tubazioni, raccordi e pezzi speciali, per condotte di fognatura, tubi pluviali, etc, per condotte tanto verticali quanto orizzontali, compresa la saldatura elettrica dei giunti, staffe in ferro per ogni giunto se verticali e staffe speciali per ogni giunto se orizzontali fissate ai solai, esclusi gli eventuali scavi e reinterri. in polietilene duro tipo Geberit – pe del diametro di mm 32,40 e 50;
- Tubi in polietilene duro tipo Geberit – PE, diametro mm 110 - spessore mm 4,3;
- Posa in opera di tubazioni, raccordi e pezzi speciali, per condotte di fognatura, tubi pluviali, etc, per condotte tanto verticali quanto orizzontali, compresa la saldatura elettrica dei giunti, staffe in ferro per ogni giunto se verticali e staffe speciali per ogni giunto se orizzontali fissate ai solai, esclusi gli eventuali scavi e reinterri. in polietilene duro tipo Geberit – pe del diametro di mm 90 e 110;
- Curve 90 gradi in polietilene duro tipo Geberit del diametro di mm 110;
- Braghe semplici a 45 gradi in polietilene duro tipo Geberit-Pe del diametro maggiore mm 110 – min da mm 40 e mm 110;
- Apparecchiatura in ottone cromato poliban per piletta per doccia (pavimento servizi igienici)
- Fornitura e posa di uscita a tetto tonda con apertura di ventilazione;
- Ascensore per edifici residenziali con vano corsa proprio (escluso dal prezzo), ad azionamento oleodinamico indiretto con pistone nel vano, centralina posta in locale a meno di 10m dal vano corsa, guide di scorrimento per la cabina e per la testata del pistone in acciaio a T trafilato e fresato. Cabina in ferro rivestita in materiale plastico, pavimento in gomma e corrimano, corpi illuminanti incassati, luce d'emergenza con autonomia di 3 ore. Porte di cabina e di piano automatiche scorrevoli orizzontalmente di tipo centrale o telescopico, azionate da un operatore elettrico, rivestite in acciaio inossidabile satinato, con fotocellula verticale a tutta altezza. Sono compresi i supporti delle guide, il fissaggio delle guide con mensole a mure poste come progetto, i supporti delle soglie, la posa ed il fissaggio delle apparecchiature nel locale macchinario, i comandi elettrici, l'illuminazione del vano corsa, l'impianto di allarme e telefonico e tutto quanto necessario per avere l'impianto perfettamente funzionante, collaudato e chiavi in mano con la sola esclusione della linea di allacciamento elettrico e delle assistenze edili. Ascensore ad azionamento oleodinamico. Portata 480 kg - Persone n. 6 - Fermate n. 4 compresa la prima - Corsa m 10,50 - Velocità 0,6 m/sec nominale. Centralina oleodinamica con motore immerso da 9 kW 380 V, gruppo elettrovalvola per controllo velocità, tolleranza allineamento +/- 10mm. Dimensione vano corsa: profondità m 1,7 - larghezza m 1,55. Cabina con superficie utile di almeno 1,25 m². Porte di cabina e di piano con luce netta non inferiore a 0,80x2,10 (H) m. Bottoniera di cabina (ad accessibilità semplificata) con numerazione in rilievo e traduzione in Braille, allarme e citofono. Bottoniere esterne (ad accessibilità semplificata) in rilievo, scritte con traduzione in Braille e placca di riconoscimento di piano in caratteri Braille, con segnalazione di posizione cabina.
- Impianto di raffrescamento per locale Ced completo di: n.1 unità interna (split) a soffitto, n.1 unità esterna, tubazione liquido diam. 9.52, tubazione gas diam. 15.88, scarico condensa, cavo ballottaggio, controllo remoto a timer, telecomando;
- Provvista e posa di estintore omologato pressurizzato, a polvere polivalente A-B-C da 6 kg con capacità estinguente per fuoco 13 a-89 b completo di valvola a pulsante e manometro, stabilmente fissato a muro, relativa omologazione punzonata sull'involucro;

La linea di adduzione metano per alimentare la centrale termica sarà derivata dall'armadio esistente situato all'interno della Proprietà, dove all'interno sarà installato il nuovo contatore (punto di consegna, seguirà preventivo da parte ente erogatore). E' previsto l'impiego per la centrale termica di opportuna elettrovalvola normalmente chiusa a riarmo manuale, posta all'esterno del locale per intercettare il metano in caso di perdite localizzate nel locale centrale termica a mezzo rivelatori fughe gas (vedi D.M. 12/04/96 – punto 4.2.6). E' prevista inoltre, a monte dell'elettrovalvola, l'installazione di una valvola di intercettazione manuale posizionata all'esterno in prossimità del locale centrale termica ed in collettore con numero tubazioni indipendenti, numero per ogni generatore di calore.

Saranno anche posati in opera tutti i cartelli antinfortunistici e di prevenzione incendi di tipo metallico spessore 10/10 verniciati in smalto sintetico richiesti dalla diversa normativa.

Il limite di fornitura e gli interventi previsti sono evidenziati nei DIS. N. 173914/C-I01/I04.

Art. 69 - Garanzia

L'argomento è definito nella sezione L-02 a "Capitolato parte Amministrativa" del presente documento

A lavoro ultimato l'Impresa dovrà fornire il rilievo degli impianti installati.

Art. 70- Reti ausiliarie

Sono inoltre a carico dell'Impresa le reti sub-orizzontali di allacciamento ai pubblici servizi con tubazioni "intubate", secondo le norme Comunali, SMAT (acquedotto), ENI POWER/AES, norme UNI-CIG, compreso lo scavo, demolizione di opere murarie e ripristino, il reinterro, la formazione del letto di posa dei tubi, la fornitura e posa dei tubi stessi.

I tubi debbono essere posati su letto di cls. di almeno 15 cm. e rinfiancati opportunamente a protezione in sabbia e cemento.

Saranno previsti pozzetti, ad ogni curva o deviazione, e per tratti superiori ai 20 mtl., costituiti da elementi prefabbricati, completi di chiusino in ghisa.

E' compresa anche la cameretta in c.a., o in muratura di mattoni pieni, realizzata secondo le indicazioni dell'ente fornitore di acqua potabile.

E' inclusa l'esecuzione di scavi e di tracce per la posa delle tubazioni acque potabili, fognature bianche e nere e di gas metano, realizzate secondo le indicazioni degli enti eroganti.

Le reti avranno il tracciato fissato dalla Direzione Lavori in accordo con gli ENTI distributori di SERVIZI.

Art. 71 - Ascensori

Sarà installato un ascensore idraulico indiretto a pistone dotato delle seguenti caratteristiche:

Capienza : 4 persone

Portata: 360 Kg

Dimensione cabina: 0,80 x 1,20 m.

Dimensione vano ascensore: 1,35 x 1,55 m.

Accesso telescopico: n.1 al piano terra e n.1 al piano primo

Profondità fossa: 1,10 m.

L'impianto dovrà essere rispondente al D.M. n.236 del 14.06.1989 (legge n.13 del 14.01.1989), al D.P.R. n.503 del 24.07.1996 e alla Norma Tecnica EN 812.

L'ascensore, inoltre, dovrà essere certificato secondo la Direttiva Europea Ascensori 95/16/CE e comprendere un dispositivo di comunicazione tra la cabina e la centrale di sorveglianza e quanto richiesto dalla normativa vigente.

Art.72- Elenco tavole di progetto

- | | |
|--------|--|
| C-I01: | IMPIANTO DI RISCALDAMENTO
Pianta Piano Terra
Pianta Piano Primo |
| C-I02: | IMPIANTO DI RISCALDAMENTO
Schema impianto termico di C.T. |
| C-I03: | IMPIANTO IDRICO SANITARIO, SCARICHI FOGNARI,
VENTILAZIONE MECCANICA E CLIMATIZZAZIONE
LOCALE CED
Pianta Piano Terra
Pianta Piano Primo |
| C-I04: | VIGILI DEL FUOCO DI TORINO
VALUTAZIONE DEL PROGETTO
CENTRALE TERMICA
Pianta Piano Terra
Pianta e Sezione C.T. |

PARTE II IMPIANTI ELETTRICI

Art. 73 - Servizi e impianti

L'intervento riguarda la ristrutturazione della parte storica del Palazzo Comunale sito in Piossasco (TO) piazza Tenente L. Nicola n.4 .

Gli impianti elettrici da realizzare sono costituiti da:

- 1) quadri elettrici di distribuzione piano terra e piano primo;
- 2) impianti elettrici per alloggiamenti con proiettore e lampada di emergenza a parete;
- 3) impianti elettrici per torrette di servizio alle postazioni di lavoro;
- 4) impianti per i servizi di : ascensore, centrale termica, raffrescamento locale CED, e idrico sanitario alimentato mediante scaldacqua elettrico;
- 5) predisposizione tubazioni, nicchie, cassette e scatole per Telecom Italia;
- 6) impianto di telecomunicazioni;
- 7) impianto elettrico per antintrusione e rilevazione incendi;
- 8) impianto di messa a terra generale;

Gli impianti elettrici sono riportati nelle tavole del progetto contrassegnate: C-I05÷07.

Il progetto fa riferimento per quanto non espressamente indicato al "progetto architettonico di restauro e risanamento conservativo manica vincolata del palazzo municipale". Nel progetto impiantistico, sono ubicati, la C.T. con predisposizione per l'allacciamento per un futuro ampliamento, nonché la distribuzione principale dell'energia elettrica delle parti comuni dell'edificio.

Tutte le opere saranno realizzate in conformità al progetto che dovrà essere approvato dai Vigili del Fuoco di Torino, e come riportato nelle tavole di progetto (DIS. N.171213/C-I04) per attività 74.2.B di cui al DPR 151/2011.

Art. 74 -. Riferimenti normativi

L'Appaltatore è tenuto a fornire gli impianti elettrici costruiti a regola d'arte, come chiaramente indicato negli articoli della Legge 186 del 01/03/1968 e i componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente di installazione.

Gli impianti elettrici saranno realizzati facendo riferimento alle Norme Italiane C.E.I. che in questo capitolato, come nella descrizione degli impianti, si intendono tutte integralmente richiamate nei loro testi generali, così come nelle successive varianti pubblicate al fine dell'aggiornamento della norma stessa.

Per l'installazione degli impianti sono da utilizzarsi materiali e componenti costruiti a regola d'arte anche intesi, secondo le norme tecniche di sicurezza dell'ENTE ITALIANO di UNIFICAZIONE (U.N.I.) oltreché dalle C.E.I..

Le opere ed i materiali dovranno essere conformi alle prescrizioni dei diversi Enti preposti al controllo dei vari tipi di impianti, ed in particolare:

- Ispettorato del Lavoro;
- Vigili del Fuoco;
- A.S.L. (S.I.S.L.) - INAIL;
- Ente Erogatore di energia elettrica (ENEL).

L'Appaltatore è tenuto a fornire gli impianti elettrici in osservanza a quanto riportato nel D.P.R. n. 547 del 27/04/1955 ed al D.P.R. n. 303 del 19/03/1956 e successive modificazioni e al D.P.R. n. 626 del 19/09/1994.

E' prevista l'osservanza dei limiti massimi di esposizione al rumore, come al D.P.R. 01/03/1991 e D.L. n. 277 del 15/08/1991.

L'Appaltatore e' tenuto infine all'osservanza della D.M. n. 37/08 del 22/01/2008 ed a quanto riportato nel regolamento di attuazione della Decreto n. 37/08 del 22 gennaio 2008, nonché ad utilizzare per la "dichiarazione di conformità" l'apposito modello previsto all'articolo 7 e denominato Allegato I.

Art. 75 -. Notazioni tecniche generali

Le specifiche contenute nella presente sezione sono relative alle caratteristiche tecniche dei vari manufatti ed apparecchiature costituenti gli impianti.

Le caratteristiche prestazionali degli impianti specifici e la loro composizione sono descritte nel capitolo "Descrizione degli impianti da realizzare".

In caso di discordanza il capitolo "Descrizione degli impianti da realizzare" ha sempre la precedenza rispetto a quanto contenuto nel capitolo "Caratteristiche generali dei materiali".

I componenti da impiegare dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed a quanto prescritto nel seguito; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Nessun componente degli impianti in oggetto dovrà essere staffato a componenti degli impianti fluidici. Tutti gli impianti dovranno essere realizzati secondo le norme C.E.I..

Tutti i materiali e manufatti utilizzati dovranno essere marchiati IMQ. Nel caso di comprovata mancanza per un determinato componente del marchio IMQ dovrà essere installato materiale con altro marchio equivalente.

Dovrà essere garantita la continuità elettrica di tutte le masse facenti parte degli impianti elettrici qualunque sia la tensione di funzionamento e di tutte le masse estranee.

Dovrà essere garantito l'intervento del solo apparecchio di protezione posto a monte del guasto (selettività) ed il coordinamento delle caratteristiche costruttive degli interruttori con le sezioni dei conduttori (le sezioni indicate sulle tavole di progetto si devono intendere come valori minimi).

In ogni caso i componenti, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.

Malgrado l'accettazione dei manufatti da parte della Direzione Lavori, la Ditta Assuntrice resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai componenti stessi.

La Ditta Assuntrice sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei componenti impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori ed alla stazione appaltante. I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Con riferimento a quanto sopra stabilito i componenti da impiegare nei lavori dovranno rispondere completamente ai requisiti nel seguito fissati.

La posizione indicata sui disegni dei quadri elettrici e dei vari frutti (prese a parete, ecc.) e' puramente indicativa. Le effettive localizzazioni saranno definite durante il corso dei lavori e non potranno dare adito a richieste di maggiori oneri.

Art.76 -. *Aggiornamento degli elaborati e certificazione di collaudo*

Nella realizzazione degli impianti l'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente ai disegni esecutivi di progetto. Le eventuali variazioni ammesse dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., al fine di consentire il puntuale aggiornamento delle tavole di progetto nella loro stesura finale.

Al termine dei lavori l'Appaltatore degli impianti elettrici dovrà fornire alla D.L. i seguenti documenti:

- certificazione di conformità alla Legge 186/68 richiamata con riferimento alle norme C.E.I. degli impianti eseguiti, firmata da tecnico abilitato (Ingegnere iscritto ad albo professionale);
- dichiarazione di conformità, D.M. 37/08 richiamata con elaborati aggiornati.
- e quanto altro richiesto dalla norma

Art. 77 -. *Garanzia sulle forniture e sui lavori eseguiti*

L'argomento è definito nella sezione L-02 a "Capitolato parte Amministrativa" del presente documento

Art. 78 -. *Caratteristiche generali dei materiali*

a) Qualità e provenienza dei materiali.

I materiali di fornitura dell'Assuntore, impiegati nell'esecuzione delle opere dovranno essere:

- 1) riconosciuti della migliore qualità esistenti in commercio, rispondenti alle vigenti norme, dovranno contenere l'identificazione della casa costruttrice e del modello.
- 2) nuovi, di primo impiego;
- 3) idonei per l'ambiente e il luogo nel quale devono essere installati, idonei a resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche ivi presenti nelle condizioni di esercizio, e soddisfare le relative norme CEI se esistenti;
- 4) le apparecchiature ammesse al contrassegno CEI devono portare tale contrassegno,
- 5) per i materiali e apparecchiature ammessi al regime del marchio di qualità, devono essere preferiti quelli con marchio I.M.Q., o di istituto equivalente;

- 6) saranno accettati, a discrezione D.L., materiali e apparecchiature con marchio di altri Enti esteri, purché le relative norme non siano in contrasto con quelle del CEI (Paesi fuori del CENELEC).
- 7) i materiali e gli apparecchi, non definiti altrimenti, devono essere accompagnati dalla dichiarazione del costruttore di corretta esecuzione nel rispetto delle norme generali sulla sicurezza.
- 8) i materiali isolanti impiegati negli impianti di cui al presente Capitolato, non dovranno essere igroscopici.

Se in PVC, dovranno essere autoestinguenti.

Se metallici, dovranno essere protetti contro la corrosione.

b) Criteri di scelta e dimensionamento dei cavi.

La sezione minima ammessa per i cavi di energia di 1,5 mm.

La resistenza d'isolamento minima ammessa per i conduttori di un circuito, verso terra, e tra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse sarà:

- per i sistemi di I[^] categoria: $R \geq 1 \text{ Mohm}$
- per i sistemi di categoria 0: $R \geq 0,5 \text{ Mohm}$

Il tipo di cavo adottato dovrà essere idoneo, per tensione nominale e per tipo di formazione:

- alla tensione nominale del circuito,
- all'impiego a cui destinato, (circuito di potenza, di segnale, per posa fissa, per servizio mobile, ecc.),
- al tipo di posa adottata (in tubo, in canalina aperta/chiusa, a vista, incassato ecc.), secondo le regole delle norme generali impianti della norma CEI 64-8, e delle norme specifiche di costruzione dei cavi.

La sezione dei cavi dovrà essere tale da rispettare i limiti dimensionali imposti:

- dalla caduta di tensione minima ammessa,
- dalla portata termica max ammessa,
- dal limite max dell'energia specifica passante I_t .
- altri limiti di minimo dimensionamento imposti dal presente capitolato, come di seguito precisato.

c) Caduta di tensione.

In assenza di indicazioni specifiche più restrittive dettate dalle norme di qualche particolare utilizzatore, nei sistemi di I[^] categoria, la caduta di tensione misurata tra l'inizio dell'impianto (al secondario del trasformatore della cabina) e i morsetti di un qualsiasi apparecchio utilizzatore, non dovrà superare il 4% per i circuiti luce, e il 6% per il circuito F.M..

La caduta di tensione complessiva dovrà calcolarsi come somma delle cadute di tensione sui tronchi successivi di circuito compresi tra inizio impianto e punto di misura, ogni tronco essendo la porzione di circuito compresa tra due automatici successivi, e calcolando la caduta di tensione di ogni tronco col valore della corrente nominale del suo dispositivo di protezione.

d) Portata termica del cavo.

Le sezioni dovranno portare il 120 % della corrente nominale della linea senza superare i limiti di sovratemperatura ammessi per il cavo dalle norme CEI e tab. UNEL, calcolati nelle effettive condizioni di posa (numero di cavi presenti nella medesima canalizzazione) e di temperatura ambiente.

Come fattore di posa per presenza di più cavi, si adotteranno i seguenti coefficienti:

- N. 2 circuiti: $f_{ps} = 0,80$
- N. 3-4 circuiti: $f_{ps} = 0,70$
- N. 5-7 circuiti: $f_{ps} = 0,60$
- N. 8-10 circuiti: $f_{ps} = 0,50$

Come temperatura ambiente si adotterà:

- per i cavi posti all'interno: 30°C , $f_{ps}(30) = 1$
- per i cavi posti all'esterno: 40°C , $f_{ps}(40) = 0,85$

e) Energia termica passante I^2t .

La sezione del cavo - attraversata da una corrente di corto circuito - dev'essere in grado di sopportare la relativa energia termica durante l'intervallo di tempo impiegato dal dispositivo di protezione a intervenire.

La verifica viene eseguita con le formule di cui alla norma CEI 64-8 parte 4, sez.434.

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

e) Limiti imposti dal presente capitolato.

Le sezioni da adottarsi per i circuiti e le linee degli impianti sono specificatamente indicati nelle tavole grafiche, e nel computo metrico.

Tuttavia, ove le suddette indicazioni fossero mancanti, oltre che ricorrere per analogia ad altre parte di impianto più dettagliatamente descritte, si dovrà fare riferimento anche ai seguenti valori limite:

- circuiti luce;
 - 1,5mmq per circuiti terminali di punti luce, e punti presa 10A;
 - 2,5 mmq per le dorsali luce, fino a un max di portata di 10A e distanza 15 m (pari a una cdt di 1,2% su linea monofase 220V);
 - 4 mmq per circuiti con valori superiori di portata e distanza;
- circuiti forza:

- 2,5 mmq per circuiti di alimentazione utenze di piccola potenza;
- 4 mmq per circuiti di alimentazione utenze di media potenza

f) Codice dei colori.

I colori distintivi dei conduttori unipolari dovranno essere:

- conduttori di fase: marrone, nero, grigio;
- conduttore di neutro: blu
- conduttore di protezione: bicolore giallo-verde.

Con riferimento al presente appalto di lavori, anche se la normativa lo consente:

- non sarà comunque consentito utilizzare il conduttore giallo verde come conduttore di neutro, neppure se nastrato di colore blu;
- il conduttore blu non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione, neppure se nastrato giallo-verde.

Tutti i cavi dovranno essere marchiati.

- Protezione meccanica dei cavi:

- i cavi devono essere sempre protetti contro le sollecitazioni meccaniche:

- per i cavi con il solo isolamento funzionale è obbligatoria la protezione sia contro le sollecitazioni meccaniche (posa in tubo o canalina), che contro i contatti diretti (messa a terra del tubo o canalina di protezione se metallici);

- per i cavi provvisti di guaina protettiva di qualità Rz, e sempre che le norme lo consentano, e che nell'ambiente non siano previste sollecitazioni meccaniche di particolare gravosità, non è necessaria nessuna protezione aggiuntiva; tali cavi possono ad es. essere posati a vista o su canaline senza coperchio;

- nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, la protezione meccanica va assicurata anche per i cavi con guaina protettiva, fino ad altezza di $h = 2,5$ m anche se sono del tipo non propagante incendio CEI 20-22.

h) Tubi portacavi, in PVC e metallici.

- Tubi:

Per tutti gli impianti sarà consentito solo l'utilizzo di tubazioni contemplate nelle vigenti tabelle UNEL.

Le norme CEI 23-80, 23-81, 23-82 e 23-83 classificano i tubi di protezione cavi, siano essi in PVC o metallici, in funzione di vari parametri.

In particolare, dal punto di vista della resistenza meccanica (prova di schiacciamento), in:

- 1.- molto leggero, resistente a 125 N su 5 cm di tubo
- 2.- leggero " 320 N "
- 3.- medio " 750 N "
- 4.- pesante " 1.250 N "
- 5.- molto pesante " 4.000 N "

dal punto di vista dell'attitudine alla piegatura, in:

- 1.- rigido
- 2.- pieghevole
- 3.- autorinvenente
- 4.- flessibile

e inoltre:

- 1.- non autoestinguenti: individuati dal colore arancio
- 2.- autoestinguenti: individuati da tutti i restanti colori

e inoltre:

- 1.- non filettabile
- 2.- filettabile

- Criteri di impiego adottati nel presente capitolato

Con riferimento al presente capitolato, saranno impiegati solo tubi autoestinguenti.

I tubi in PVC verranno impiegati con i seguenti criteri di massima:

- posa ad incasso nelle pareti e nei soffitti:

- tubo in PVC rigido o flessibile, di tipo leggero (>350 N) o pesante (>750 N)

- posa sotto pavimento:

- nei locali ad uso civile, sottoposti a carichi statici, e passaggio di persone:

tubi in PVC rigido o flessibile, di tipo pesante (> 750 N);

- nei locali con transito di mezzi pesanti:

tubi in PVC di tipo extrapesante (> 1.250 N), o di tipo pesante (>750 N) protetto da idonea trincea di calcestruzzo;

- posa a vista:

- in locali ad uso civile, con assenza di attività che comportino sollecitazioni meccaniche sui tubi:

tubo in PVC rigido pesante (> 750 N);

- in locali ove le normative chiedano esecuzione conformi alle CEI 64-8 luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

tubo in PVC rigido pesante (> 750 N);

Le giunzioni tubo-tubo avverranno:

tubi in PVC:

- nel caso di esecuzione IP40, mediante manicotti e curve ad innesto o sistemi equivalenti;
- nel caso di esecuzione \geq IP44, e tubi non filettabili potranno adottarsi uno dei seguenti modi, elencati in ordine di preferenza:

b1) mediante manicotti rigidi con le estremità correate di pressatubi IP55

b2) mediante raccordi in guaina flessibile con le estremità correate da pressatubi IP55

b3) mediante manicotti ad innesto sigillati con colla,

- nel caso di esecuzione \geq IP44 e tubi filettabili:

mediante manicotti e curve filettati;

tubi metallici filettati;

- mediante raccorderia in lega leggera, o comunque del tipo di corredo della casa costruttrice dei tubi.

All'interno di una medesima zona, dovrà essere adottato il medesimo sistema di fissaggio e di giunzione, da concordarsi con la D.L.;

- raccordi tubo – cassette:

cassette a vista:

i raccordi tubi-cassetta avverranno sempre mediante:

- passatubi (ove richiesto un grado non superiore a IP44)

- o pressatubi (ove richiesto un grado \geq IP55) da fissare alla cassetta mediante la ghiera di fissaggio, e accoppiare ai tubi mediante operazione ad innesto nei passatubi, e innesto e avvitamento dell'anello di serraggio nel pressatubo.

Non possono essere usati come raccordi tubo-scatola i passacavi in resina flessibile utilizzati come tappi di chiusura dei fori predisposti a corredo delle cassette di derivazione.

i) Canaline portacavi

Nel presente appalto sono state considerate:

- canaline in materiale termoplastico per posa ad incasso nei pavimenti, come vie cavi di dorsali e linee di distribuzione alle scrivanie;

- norme CEI EN 50085-2-2 del maggio 2010 e 50085-4: sistemi di canali portacavi e loro accessori.

Le canaline devono essere del tipo ad elementi prefabbricati, modulari componibili, comprendenti:

- elementi rettilinei di lunghezza standard indicativa 3/4 m, con asolature di unione sulle testate;

- pezzi speciali costituiti da curve, derivazioni a T, cambio di pendenza, raccordi con canaline di larghezza maggiore - minore, ecc.

- i raggi di curvatura dovranno essere adeguati al raggio minimo di curvatura richiesto per i cavi contenuti, e ove necessario potranno essere anche del tipo a raggio continuo di diametro 300 - 350 mm circa;

- le curve potranno avere ampiezza variabile e comprendere indicativamente valori come: 90, 120, 150.

Tutti gli elementi suddetti dovranno essere correati di piastre o dispositivi equivalenti di unione con sistemi di serraggio.

La canalina nel suo complesso dovrà potersi costituire utilizzando i soli elementi prefabbricati, con l'unica modifica da fare in cantiere rappresentata dalla variazione di lunghezza degli elementi lineari.

Dimensioni previste:

La grandezza delle canaline da adottare è in rapporto al numero dei cavi che devono portare, la sezione di canalina occupata dai cavi non deve essere maggiore del 50% della sezione totale (coefficiente di utilizzazione < 50%).

l) Cassette rompitratta e di derivazione

- Generalità:

Le cassette rompitratta e di derivazione devono essere resistenti all'umidità e alla sovratemperatura, avere buone proprietà isolanti, e resistere agli urti.

Le dimensioni devono essere adeguate al numero, e alla sezione, dei conduttori e dei morsetti alloggiati.

Lo spazio occupato dai cavi non dovrà superare il 50% del volume della cassetta.

Nelle cassette incassate, i tubi devono arrivare a filo cassetta.

Nelle cassette a vista, l'ingresso dei tubi avverrà solo mediante:

- passa tubi, nel caso di impianti IP44

- pressa tubi, nel caso di impianti IP55

Il coperchio deve potersi aprire solo con attrezzo. Se metalliche, devono essere collegate a terra, compreso il coperchio.

- Cassette rompitratta:

La canalizzazione realizzata in tubo, a vista, deve essere interrotta con cassette rompitratta:

- ad ogni brusco cambio di direzione;

- ad ogni derivazione;

- lungo i tratti rettilinei, ogni 10m;

- lungo i tratti misti, quando la somma delle curve raggiunge i 270°;

- cassette di derivazione e di giunzione:

I cavi all'interno delle cassette non devono occupare più del 50% del volume della cassetta.

-Derivazioni e giunzioni, morsettiera: CEI 23-20/84 norme generali - CEI 23-21/86 morsetti a vite - (a cappuccio).

Non è ammesso eseguire derivazioni e giunzioni all'interno dei tubi.

E' ammesso eseguire derivazioni e giunzioni all'interno delle canaline.

Con riferimento al presente appalto, salvo casi concordati con la D.L., le giunzioni e derivazioni si faranno sempre fuori della canalina, in apposita cassetta.

I collegamenti potranno essere eseguiti utilizzando morsetti a vite, volanti o fissi.

Sono vietati i collegamenti con nastro isolante.

- Morsetti di derivazione entro le cassette:

- fino a 6 mmq, potranno essere volanti del tipo a cappuccio;

- da 10 mmq in su dovranno essere a mantello isolato, ancorato al fondo della cassetta;

Interruttori automatici

Gli automatici fino a 63 A, saranno del tipo modulare CEI 23-3, fissati su guida DIN.

Gli automatici oltre i 63 A saranno del tipo scatolato CEI 17-5;

Gli interruttori automatici bipolari saranno dotati di protezione sui due poli.

Gli interruttori automatici tetrapolari saranno con tre poli protetti e il neutro apribile (3P+N).

Gli automatici dovranno avere potere di interruzione adeguato al punto d'installazione, quale risulta dai calcoli di progetto, e dalle verifiche a fine lavori, e assicurare la protezione del cavo contro sovracorrenti a inizio e fine cavo, come dovrà risultare dai calcoli di progetto.

Nel locale C.T., gli impianti di accensione da più posti dovranno essere realizzate con relè che interrompono tutti i conduttori attivi compreso il neutro.

I cablaggi interni ai quadri, dovranno essere realizzati in modo da rispettare il dimensionamento termico dei collegamenti con le stesse regole che valgono per i circuiti in cavo.

In particolare, nei quadri generali, i collegamenti tra l'interruttore generale e i derivati tipo scatolato, dovrà essere realizzato con distributori prefabbricati modulari.

Art. 79 - . Descrizione delle opere da realizzare: Impianti elettrici

La sezione del presente capitolato ha per oggetto la fornitura in opera di tutti i materiali e lavori occorrenti per dare in loco completi e funzionanti, chiavi in mano, gli impianti elettrici dello stabile compreso gli impianti della centrale termica.

I dati di base presi come riferimento per lo sviluppo del progetto sono:

Potenza totale necessaria per alimentare gli uffici $P=35$ kVA.

Tensione di alimentazione: $V=400$ V trifase+neutro.

Nel dimensionare le linee in cavo si sono considerati i seguenti parametri:

Impianto illuminazione – fattore di contemporaneità di utilizzo = 1

Fattore di potenza $\cos\phi = 0,9$

Impianto forza motrice – fattore di contemporaneità = 0,4

Fattore di potenza $\cos\phi = 0,8$

Postazione di lavoro costituita da n. 1 personal computer completo di stampante.

I locali sono stati classificati come luoghi "ordinari" ad esclusione della centrale

termica che è un luogo a maggior rischio in caso d'incendio.

L'impiantistica ed i quadri di comando dovranno essere costruiti ed installati in conformità alle CEI 64-8 in tutte le sue parti.

All'esterno del locale contatore, entro teca con vetro a rompere, dovrà essere installato il pulsante di sgancio generale, che in caso di intervento, metterà fuori tensione tutti gli impianti elettrici dello stabile.

I quadri di comando e controllo delle centrali saranno realizzati, secondo gli schemi elettrici allegati, con una carpenteria metallica o in materiale termoplastico per fissaggio a parete avente grado di protezione maggiore od uguale ad IP44.

Per le canalizzazioni di collegamento tra i quadri e le utenze potrà essere utilizzato il PVC purché resistente alla prova del filo incandescente a 650°C.

In dettaglio l'Appaltatore dovrà fornire posati in opera e funzionanti gli impianti relativi a:

Alloggiamenti con proiettore e lampada di emergenza a parete

All'interno di ogni locale dello stabile verranno forniti dall'impresa edile degli alloggiamenti per proiezione illuminazione volte e lampade di emergenza a parete che l'installatore elettrico dovrà attrezzare inserendo nel suo interno un proiettore (posizionato nella parte superiore così che proietti la luce sul soffitto) che servirà come illuminazione normale, una lampada di sicurezza autoalimentata. Nel dettaglio i materiali da fornire e le opere da eseguire sono:

-Scatola portafrutti modulari in materiale termoplastico da cartongesso per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, compreso il supporto portafrutti comprensiva di scatola portafrutti per cartongesso da 3 moduli, presa italiano 2P+T 10/16A serie élite, presa tedesco-italiano 2P+T 10/16A serie élite, placche finitura metallica fino a 3 moduli, copriforo – serie élite e deviatore 1P 16A.

-Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-K Unipolare o cavo FROR multipolare nelle varie sezioni).

-Canalina in materiale termoplastico isolante, autoestinguente, per il cablaggio, con pareti chiuse, pretranciate o a lamelle completa di coperchio di dimensione fino a 25x50.

-Cavi in rame rigidi o flessibili, isolati in gomma elastomerica qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1 per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo FG7OM1 0,6/1 kV), non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi secondo le norme CEI 20-22 III; CEI 20-37/4-0

-Scatola di derivazione da esterno in PVC con coperchio basso, grado di protezione minimo IP 55 con cassetta da parete 100x100x50 e cassetta da parete 150x110x70.

-Scatole di derivazione ad incasso nelle murature nelle varie misure da PT3 a PT9.

-Morsetti tipo a "mantello" per la connessione di cavi elettrici, con viti e bussola in ottone da 10 mmq.

-Tubazione flessibile in PVC autoestinguente con superficie interna liscia e rivestimento esterno in maglia metallica vari diametri e tubazione flessibile in PVC riv. in maglia metallica D. 20 mm.

-Pressacavo in materiale termoplastico PG 21 – da D.14 a D.18 mm.

-Pressacavo in materiale termoplastico PG 29 – da D.19 a D.26 mm.

-Proiettori da interno con corpo in resina rinforzata colore bianco-avorio o nero, con vano alimentatore incorporato, con riflettore in alluminio 99.8% anodizzato e brillantato schermo in policarbonato antivandalico da 150 W ioduri metallici.

-Lampade a vapori di alogenuri a due attacchi tubolari chiare, lampade hqi 150 W, 11250 lm, attacco r7s.

-Plafoniere per illuminazione di emergenza di tipo fisso con: corpo in materiale plastico, schermo in materiale acrilico, accumulatori ermetici Ni-Cd ricaricabili incorporati con plaf. emerg. Fissa 1x8 W fluor. auton. 2 h.

Colonnine a pavimento - forza normale o privilegia per posto di lavoro

Ogni posto di lavoro dovrà essere attrezzato con la posa sotto le scrivanie di prese forza sia normale sia privilegiata montate su delle torrette componibili così composte:

-Torretta modulare bifacciale o trifacciale per canali sottopavimento, componibili in orizzontale e verticale, predisposte per 3 o 4 frutti modulari per lato, completa di base, separatore interno ed eventuali raccordi fra torrette comprensiva di torretta, presa italiano 2P+T 10/16A – serie elite, presa tedesco-italiano 2P+T 10/16A serie elite e placche di finitura metallica da 4 moduli

-Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-K Unipolare o cavo FROR multipolare nelle varie sezioni).

-Scatola di derivazione da esterno in PVC con coperchio basso, grado di protezione minimo IP 55 e cassetta da parete 150x110x70.

-Morsetti tipo a "mantello" per la connessione di cavi elettrici, con viti e bussola in ottone per morsetti a mantello 10 mmq.

-Tubazione flessibile in PVC autoestinguente con superficie interna liscia e rivestimento esterno in maglia metallica per tubo flessibile in PVC riv. in maglia metallica D. 20 mm e pressacavo in materiale termoplastico PG 29 – da D.19 a D.26 mm.

Colonnine a pavimento – telefono per posto di lavoro

-Torretta modulare bifacciale o trifacciale per canali sottopavimento, componibili in orizzontale e verticale, predisposte per 3 o 4 frutti modulari per lato, completa di base, separatore interno ed eventuali raccordi fra torrette comprensiva di presa dati RJ45 cat 5e-6 FTP scherm – serie elite con placche di finitura metallica da 4 moduli e copriforo-serie elite.

-Cavi telefonici a coppie per impianti interni in rame stagnato con conduttore a filo unico da 0,6, isolati in PVC, schermati o non schermati sotto guaina di PVC, a norme CEI 46-5, CEI 20-20 II (tipo TR&/R oppure TR&H/R) da 1x2x0,6.

-Tubazione flessibile in PVC autoestinguente con superficie interna liscia e rivestimento esterno in maglia metallica da D.20 mm.

-Pressacavo in materiale termoplastico PG 29 – da D.19 a D.26 mm.

Torretta da incasso a pavimento

All'interno dei locali 2-4-5 situati al piano terra dello stabile verranno installate delle torrette da incasso a pavimento con all'interno alloggiati lampada per illuminazione normale, lampada di emergenza e prese FM normale di servizio. Nel dettaglio i materiali da fornire e le opere da eseguire sono:

-Cavi in rame rigidi o flessibili, isolati in gomma elastomerica qualità G10, sotto guaina termoplastica di qualità M1, a norme CEI 20-45, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo FTG10OM1 0,6/1 kV), resistente al fuoco per 3 ore secondo norme CEI 20-36 non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi secondo le norme CEI 20-22 III; CEI 20-37. cavo tipo FG7OM1 06/1 kV 3 x 2,5

-Scatola portafrutti modulari in materiale termoplasitico da incasso per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, compreso il supporto portafrutti con scat.portafrutti da incasso fino a 3 moduli o tonde, presa italiano 2P+T 10/16A - serie elite, presa tedesco-italiano 2P+T 10/16A - serie elite, placche finitura metallica fino a 3 moduli, copriforo - serie elite;

-Proiettori da interno con corpo in resina rinforzata colore bianco-avorio o nero, con vano alimentatore incorporato, con riflettore in alluminio 99.8 % anodizzato e brillantato schermo in policarbonato anti-vandalico con proiettore da interno 150 W ioduri metallici;

-Lampade a vapori di alogenuri a due attacchi tubolari chiare con lampada hqi 150 W, 11250 lm, attacco r7s;

-Plafoniere per illuminazione di emergenza di tipo fisso con: corpo in materiale plastico, schermo in materiale acrilico, accumulatori ermetici Ni-Cd ricaricabili incorporati con plaf. emerg. fissa 1x 8 W fluor. auton. 2 h

Presse a parete forza normale e accensione per lampade ad alloggiamento

Fornitura, posa ed allacciamento del puntopresa a parete. Dovrà essere installato un punto presa forza costituito da una scatola da esterno con all'interno n. 1 presa UNEL P30 e n. 1 presa bipasso ed interruttore con comando di accensione luce con attenuatore ad onde radio attivato da radiocomando a 2 o 4 canali. Tutti gli impianti saranno forniti in opera funzionanti. Presa a parete forza normale e accensione per lampade ad alloggiamento:

-Scatola portafrutti modulari da parete in materiale termoplastico per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, con grado di protezione IP55 con interruttore 2P 16A, scat. portafrutti da parete IP55 da 3 moduli, presa italiano 2P+T 10/16A - serie èlite, presa tedesco-italiano 2P+T 10/16A - serie èlite, placche finitura metallica fino a 3 moduli, copriforo - serie èlite;

-Cavi in rame rigidi o flessibili, isolati in gomma elastomerica qualità G10, sotto guaina termoplastica di qualità M1, a norme CEI 20-45, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo FTG100M1 0,6/1 kV), resistente al fuoco per 3 ore secondo norme CEI 20-36 non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi secondo le norme CEI 20-22 III; CEI 20-37. tripolare con cavo tipo FTG100M1 06/1 kV 3 x 2,5;

-Morsetti tipo a "mantello" per la connessione di cavi elettrici, con viti e bussola in ottone con Morsetti a mantello 10 mm²;

-Tubazione flessibile in PVC autoestinguento con superficie interna liscia e rivestimento esterno in maglia metallica con tubo flessibile in PVC riv. in maglia metallica D. 20 mm.

Preso a parete forza normale di servizio

-Scatola portafrutti modulari da parete in materiale termoplastico per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, con grado di protezione IP55 composto da interruttore 2P 16A, scat. Portafrutti da parete IP55 da 3 moduli, presa italiano 2P+T 10/16A serie èlite, presa tedesco-italiano 2P+T 10/16A – serie èlite, placche finitura metallica fino a 3 moduli e copriforo –serie èlite

-Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-K Unipolare o cavo FROR multipolare nelle varie sezioni).

- Morsetti tipo a "mantello" per la connessione di cavi elettrici, con viti e bussola in ottone da 10 mmq.

-Tubazione flessibile in PVC autoestinguento con superficie interna liscia e rivestimento esterno in maglia metallica da D.20 mm.

Allacciamento ventilconvettori

-Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-K Unipolare o cavo FROR multipolare nelle varie sezioni).

-Scatola di derivazione da esterno in PVC con coperchio basso, grado di protezione minimo IP 55 con cassetta da parete 150x110x70.

-Morsetti tipo a "mantello" per la connessione di cavi elettrici, con viti e bussola in ottone da 10 mmq.

-Tubazione flessibile in PVC autoestinguento con superficie interna liscia e rivestimento esterno in maglia metallica da D. 20 mm con pressacavo in materiale termoplastico PG 29 – da D.19 a D.26 mm.

Plafoniere luci di emergenza

All'interno dei locali dello stabile dovrà essere fornito e posato un impianto di illuminazione di sicurezza costituito da plafoniere autoalimentate IP 44 SE ed SA autonomia 1 ora, il lavoro si intende comprensivo di ogni opera necessaria a rendere l'impianto finito e funzionante.

-Plafoniere per illuminazione di emergenza indirizzabili di tipo fisso con: corpo in materiale plastico, schermo in materiale acrilico, accumulatori ermetici Ni-Cd ricaricabili incorporati; per funzionamento normale permanente con rete.

plaf. emerg. fissa 1x18 W fluor. perm. auton. 2

-Tubo in PVC rigido e relativi accessori, serie pesante, autoestinguento, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>1250N, resistenza all'urto =>2J, curvabili a freddo fino a D. 25 mm. Normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-54), IEC EN 61386, a basse emissioni tossiche e ridotti fumi opachi con tubo PVC rigido "senza alogeni" - D.25 mm.

-Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, sotto guaina di PVC, a norme CEI 20-20 per tensioni nominali fino a 450/750 V (Tipo FROR 450/750 V) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II; CEI 20-34; CEI 20-35; CEI 20-37 da 3x2,5

-Scatola portafrutti modulari da parete in materiale termoplastico per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, con grado di protezione IP55 e scat. Portafrutti da parete IP55 da 1 o 2 moduli.

-Pressacavo in materiale termoplastico PG 29 – da D.19 a D.26 mm

-Placche di copertura con finitura metallica, a vite o ad incastro fino a 3 moduli.

-Apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici per interruttore 1P 16°

-Plafoniere industriali con coppa e corpo in policarbonato, riflettore in lamiera di acciaio verniciato bianco IP-65 per plaf. 2x18W con corpo e coppa in policarbonato.

-Lampade fluorescenti lineari ad alta efficienza T5 diam 16 con lampada fluorescente T5 14 W, alta efficienza

Punti luce stagni a soffitto o parete 2x18W per locali vari

All'interno dei locali dello stabile (Magazzino e CED) dovrà essere fornito e posato un impianto di illuminazione costituito da plafoniere autoalimentate IP 55 2x18 W complete di comando di accensione, il lavoro si intende comprensivo di ogni opera necessaria a rendere l'impianto finito e funzionante.

Scatola portafrutti modulari da parete in materiale termoplastico per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, con grado di protezione IP55 per scat. portafrutti da parete IP55 da 1 o 2 moduli.

-Pressacavo in materiale termoplastico PG 29 – da D.19 a D.26 mm

-Placche di copertura con finitura metallica , a vite o ad incastro fino a 3 moduli.

-Apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici. interruttore 1P 16A.

-Plafoniere industriali con coppa e corpo in policarbonato; riflettore in lamiera di acciaio verniciato bianco, IP-65.

plaf. 2x18 W con corpo e coppa in policarbonato.

Lampade fluorescenti lineari ad alta emissione; T5 diam 16.

lampada fluorescente T5 alta emissione fino a 50W.

Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-k). Unipolare cavo tipo N07V-K da 1x1,5.

Punti luce stagni a soffitto o parete 2x36W per locali vari

All'interno dei locali dello stabile (Magazzino e CED) dovrà essere fornito e posato un impianto di illuminazione costituito da plafoniere autoalimentate IP 55 2x36 W complete di comando di accensione, il lavoro si intende comprensivo di ogni opera necessaria a rendere l'impianto finito e funzionante.

Scatola portafrutti modulari da parete in materiale termoplastico per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, con grado di protezione IP55 per scat. portafrutti da parete IP55 da 3 moduli.

-Pressacavo in materiale termoplastico PG 29 – da D.19 a D.26 mm

-Placche di copertura con finitura metallica , a vite o ad incastro fino a 3 moduli.

-Apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici. interruttore 1P 16A.

-Plafoniere industriali con coppa e corpo in policarbonato; riflettore in lamiera di acciaio verniciato bianco, IP-65.

plaf. 2x36 W con corpo e coppa in policarbonato.

Lampade fluorescenti lineari ad alta emissione; T5 diam 16.

lampada fluorescente T5 alta emissione fino a 50W.

Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-k). Unipolare cavo tipo N07V-K da 1x1,5.

Punti luce a parete per locali vari

All'interno dei locali uffici dello stabile dovrà essere fornito e posato un impianto di illuminazione costituito da applique a parete (non comprese nella fornitura dell'installatore elettrico) complete di comando di accensione, il lavoro si intende comprensivo di ogni opera necessaria a rendere l'impianto finito e funzionante.

Scatola portafrutti modulari da parete in materiale termoplastico per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, con grado di protezione IP20 con scat. portafrutti da parete IP55 da 3 moduli.

Placche di copertura con finitura metallica, a vite o ad incastro fino a 3 moduli.

Apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici con interruttore 1P 16A.

Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-k). Unipolare da 1x1,5.

Punti luce a sospensione per locali di passaggio interno

All'interno dei locali dello stabile dovrà essere fornito e posato un impianto di illuminazione costituito da punti luce a sospensione (il corpo illuminante è escluso dalla fornitura dell'installatore elettrico) completi di comando di accensione, il lavoro si intende comprensivo di ogni opera necessaria a rendere l'impianto finito e funzionante.

-Scatola portafrutti modulari da parete in materiale termoplastico per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, con grado di protezione IP55 da 3 moduli.

-Placche di copertura con finitura metallica, a vite o ad incastro fino a 3 moduli.

-Apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici. pulsante 1P 10A luminoso.

-Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-k). Unipolare cavo tipo N07V-K 1 x 1,5

Punti luce a sospensione per locali di passaggio esterno

All'interno del corridoio uffici primo piano dovrà essere fornito e posato un impianto di illuminazione costituito da n. 2 file continue di plafoniere 1x36 W posate nascoste in una veletta a soffitto per luce indiretta e da faretti dicroici ad incasso nella veletta con proiezione della luce verso il basso il tutto completo di comando di accensione, il lavoro si intende comprensivo di ogni opera necessaria a rendere l'impianto finito e funzionante.

-Scatola portafrutti modulari da parete in materiale termoplastico per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, con grado di protezione IP55 da 3 moduli.

-Placche di copertura con finitura metallica, a vite o ad incastro fino a 3 moduli.

-Apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici. Interruttore 1P 16A.

-Plafoniere industriali con lampade a vista protette da tubo in metacrilato trasparente; corpo in poliestere e fibra di vetro; IP-65.

-Lampade fluorescenti lineari ad alta emissione T5 diam 16.

Lampada fluorescente T5 alta emissione fino a 50W.

-Faretti da incasso in controsoffitto con corpo in acciaio cromato o verniciato, adatto per lampade alogene a bassa tensione, lampade par e lampade compatte con lamp. dicroica 12 V/50 W orient.

-Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo N07V-k).

Unipolare cavo tipo N07V-K 1x1,5.

Dorsali in cavo per alimentazione utenze

All'interno dei locali dello stabile dovranno essere fornite e posate le linee dorsali di alimentazione delle varie utenze.

Queste linee verranno posate nelle vie cavi opportunamente predisposte, dovranno essere in corde unipolari all'interno delle tubazioni (N07V-K nelle varie sezioni) in cavo multipolare FG7OM1 per le dorsali principali, in cavo multipolare FG7 o FROR per le linee posate all'interno delle canaline, il lavoro si intende comprensivo di ogni opera necessaria a rendere l'impianto finito e funzionante.

-Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo qualità G7, sotto guaina di PVC, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo U/R/FG7OR 0,6/1 kV) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II; CEI 20-37, o cavi similari tipo 1n vv-k tripolare di tipo FG7OR 0,6/1 kV 3x2,5 e cavo tipo FG7OR 0,6/1 kV 3x4;

-Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo qualità G7, sotto guaina di PVC, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo U/R/FG7OR 0,6/1 kV) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II; CEI 20-37, o cavi similari tipo 1n vv-k pentapolare di tipo FG7OR 0,6/1 kV 5x6 e cavo tipo FG7OR 0,6/1 kV 5x10;

-Fornitura in opera, a vista o in traccia predisposta, di tubazione in PVC flessibile, serie pesante, autoestinguente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione \Rightarrow 750N, resistenza all'urto \Rightarrow 2J, normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-55, CEI 23-56), IEC EN 61386, completa di raccordi tubo-tubo, supporti ed ogni altro accessorio per la posa in opera. Con la sola esclusione delle scatole portafrutti e cassette di derivazione. (Nel caso di posa del tubo in traccia predisposta, il fissaggio del tubo con malta e compensata dagli accessori per la posa a vista) con F.O. di tubo PVC flessibile corrugato D. 40 mm (segnale) e di tubo PVC flessibile corrugato D. 40 mm (potenza);

Fornitura in opera di canalizzazione per distribuzione sottopavimento a sezione rettangolare in materiale plastico isolante, completa di curve, raccordi, testate di chiusura, distanziali flange per raccordo con le scatole, compreso ogni accessorio per la posa in opera, escluso scatole di derivazione e portafrutti e bocchettoni per torrette. P.O. Posa in opera di canalizzazione per distribuzione sottopavimento, comprese di, raccordi, testate di chiusura, distanziali flange per raccordo con le scatole, e ogni accessorio per la posa in opera, di canalina PVC sottopavimento 120x30;

F.O. Fornitura in opera di manicotti e bocchettoni completi di tappi da fissare sulla canalina per installazione delle torrette con bocchettoni per canalina sottopavimento qualsiasi tipo e tappo di chiusura in alluminio;

Interruttore di sicurezza esterno locale CT

-Interruttore generale di sicurezza esterno al locale centrale composto dai seguenti componenti: custodia stagna in materia termoplastica con vetro a rompere completa di interruttore magnetotermico differenziale non automatico (sezionatore sotto carico) tipo modulare, compreso i collegamenti elettrici con interruttore magnetotermico -4P - fino a 32 A.

-Quadro in poliestere, rinforzato con fibre di vetro, grado di protezione IP 65, con portella trasparente o ad oblò e guide DIN. Escluso piastra di fondo di dimensione 250x300x160 e piastre di fondo da 250x300

Quadro distribuzione centrale termica

Nel locale centrale, l'installatore elettrico dovrà fornire, posare ed allacciare un nuovo quadro di comando e controllo degli apparati della centrale termica. All'interno del quadro saranno cablate la protezione delle linee dirette alle utenze i teleruttori di comando, i circuiti ausiliari e la centralina climatica di regolazione, nel dettaglio si avrà:

- Quadretto in vetroresina grado di protezione ip-55/65 portina frontale esecuzione da parete: quadretti profondita' fino a 130 mm

Esecuzione da parete con portella trasparente Quadretto vetror.dim.600x800 mm.circa,c/port.tr.;

-Interruttore non automatico (sezionatore sotto carico) tipo modulare, compreso i collegamenti elettrici con interr.non automatico - 4P - fino 32 A ;

-Morsettiere tetrapolari realizzate con barre di rame forate complete di vite o morsetti per le connessioni dei cavi tramite capicorda, compreso schermo di protezione, supporti isolati per il fissaggio alla struttura del quadro o su guida DIN, targhette numerate per l'individuazione dei conduttori.

-Interruttore automatico magnetotermico (MT), tipo modulare, curva C potere d'interruzione di 10 kA secondo norme CEI EN 60898. MT 6 kA curva C - 2P - da 10 a 32 A

-Contattori, circuito di comando a qualsiasi tensione di funzionamento (da 24 a 240-V).

contattore 3P ITH= 25 A comando C.A.;

-Relè termici tripolari differenziali con ripristino manuale e/o automatico per avviamento normale di cui relè term. reg. 0.09/ 15 a per cont. 25/ 40 A

-Relè per comando circuiti fino a 16 A con contatti normalmente aperti o chiusi, circuito di alimentazione in corrente continua o alternata e per qualsiasi tensione di funzionamento- ausiliario per comando o segnalazione a distanza dei relè;

-Apparecchiatura modulare per comando e segnalazione luminosa ed acustica, per correnti fino a 16 A, per qualsiasi valore di tensione continua o alternata con commutatore a leva 2-3 posizioni con 2 contatti e lampada di segnalazione singola;

- Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo N07V-k). Unipolare con cavo tipo N07V-K 1x1,5 - cavo tipo N07V-K 1 x 2,5 - cavo tipo N07V-K 1 x 4 - cavo tipo N07V-K 1 x 6;

-Canalina chiusa o asolata autoportante in materiale termoplastico isolante, antiurto e autoestinguente per la distribuzione e protezione dei cavi o per l'installazione di apparecchiature elettriche, predisposta per l'inserimento dei setti separatori, completa di coperchi, posata a parete, a soffitto o su mensole, compreso la posa degli accessori con canalina PVC 60x40;

-Accessori per canalina in PVC portacavi o portaapparecchi, curve, di qualsiasi tipo. (Nota: il prezzo di questi accessori è stato utilizzato per la creazione dei prezzi di fornitura in opera delle canalizzazioni) con curve e raccordi di qualsiasi tipo per canalina PVC 60x40;

-Fornitura e posa di rivelatore di gas esplosivi (metano, etano, propano, butano, etc.) completi di centralina con dispositivo di analisi e sirena resettabile campo di temperatura da 20 a 40 gradi campo di pressione da 920 a 1080 millibar corrente di riscaldamento 0,14 con interfaccia ad indirizzo per la gestione completa di un sensore gas e sensore catalitico gas esplosivi uscita a relè in contenitore IP55;

-Fornitura e posa di Morsetti per guida DIN isolati in poliamide, serraggio a vite o automatico, di qualsiasi colore, ad 1 o 2 piani, con 1 o 2 ingressi ed 1 o 2 uscite, compresi accessori di interconnessione, di bloccaggio, di isolamento, etichette e portaetichette per la siglatura dei conduttori.

Allacciamento tipo utenze in capo al quadro di comando – utenze di potenza

Allacciamento utenze di potenza:

- Fornitura di scatola di derivazione da esterno in PVC con coperchio alto, grado di protezione minimo IP 55 con cassetta da parete con coperchio alto 150x110x140

- Tubo in PVC rigido e relativi accessori, serie pesante, autoestinguente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>1250N, resistenza all'urto =>2J, curvabili a freddo fino a D. 25 mm. Normativa di riferimento: CEI EN 37118Ab, a basse emissioni tossiche e ridotti fumi opachi "senza alogeni" – D.25 mm.

-Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo qualità G7, sotto guaina di PVC, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo U/R/FG7OR 0,6/1 kV) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II; CEI 20-37, o cavi similari tipo N1VV-K tripolare da 3 x 2,5.

-Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo qualità G7, sotto guaina di PVC, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo U/R/FG7OR 0,6/1 kV) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II; CEI 20-37, o cavi similari tipo N1VV-K quadripolare da 4x4

Allacciamento tipo utenze in capo al quadro di comando – utenza di regolazione

Allacciamento utenze di regolazione:

-Fornitura di scatola di derivazione da esterno in PVC con coperchio alto, grado di protezione minimo IP 55 con cassetta da parete con coperchio alto 150x110x140.

- Tubo in PVC rigido e relativi accessori, serie pesante, autoestinguente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>1250N, resistenza all'urto =>2J, curvabili a freddo fino a D. 25 mm. Normativa di riferimento CEI EN 37118Ab, a basse emissioni tossiche e ridotti fumi opachi "senza alogeni" – D.25 mm.

-Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo qualità G7, sotto guaina di PVC, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo U/R/FG7OR 0,6/1 kV) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II; CEI 20-37, o cavi similari tipo 1n vv-k bipolare da 2x1,5.

Quadro di arrivo sotto contatore QAPP

A valle del gruppo di misura l'installatore elettrico dovrà fornire, posare ed allacciare un nuovo quadro di arrivo nel cui interno saranno cablate la protezione generale dell'attività e le protezioni dirette ai sottoquadri ed alle utenze di maggior carico, nel dettaglio si avrà:

-Quadretto in vetroresina grado di protezione ip-55/65 portina frontale esecuzione da parete: quadretti profondità' fino a 130 mm

Esecuzione da parete con portella trasparente

Quadretto vetror. dim.600x800 mm. circa,c /port. tr.

- Interruttore automatico con sganciatore magnetotermico differenziale su tutti i poli, tipo scatolato fisso, tensione nominale 380-400 V, tensione nominale 380-400 V, potere d'interruzione Icu a 380V 15 kA, Ics=Icu, soglia termica regolabile, soglia magnetica fissa fino a 63A, oltre regolabile, attacchi anteriori con qualsiasi tipo di terminale.

Interr. magn. term. scat. 15 kA - 4P - da 100 A

-Morsettiere tetrapolari realizzate con barre di rame forate complete di vite o morsetti per le connessioni dei cavi tramite capicorda, compreso schermo di protezione, supporti isolati per il fissaggio alla struttura del quadro o su guida DIN, targhette numerate per l'individuazione dei conduttori.

morsettiera modulare tetrapolare da 125A

- Interruttore automatico magnetotermico (MT), tipo modulare, curva C potere d'interruzione di 10 kA secondo norme CEI EN 60898.

MT 10 kA curva C - 4P - da 10 a 32 A

-Blocco differenziale da accoppiare ad interruttore magnetotermico modulare, classe AC (per correnti di guasto alternate sinusoidali).

Bl.diff. 2P In >= 32A cl. AC - 30 mA

Bl.diff. 4P In \geq 32A cl. AC - 300/500 mA

Bl.diff. 4P In \geq 100A cl. AC - 1A

-Ausiliari per interruttori e differenziali tipo modulare, sganciatore a lancio di corrente

- Scaricatori di sovratensione da fulmine, i valori della corrente nominale sono riferiti ad un onda 8/20us con scaricatore Uc 440V - Up 1,5kV - In 20 kA - 3P+N con riporto.

-Comandi di emergenza

Centralino per emergenza con portella a chiave e pulsante di sgancio

- Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo N07V-K). Unipolare con :

cavo tipo N07V-K 1 x 4

cavo tipo N07V-K 1 x 6

cavo tipo N07V-K 1 x 10

-Morsetti per guida DIN isolati in poliamide, serraggio a vite o automatico, di qualsiasi colore, ad 1 o 2 piani, con 1 o 2 ingressi ed 1 o 2 uscite, compresi accessori di interconnessione, di bloccaggio, di isolamento, etichette e portaetichette per la siglatura dei conduttori.

morsetti per guida DIN sez fino a 6 mm

morsetti per guida DIN sez 10 mm

Quadro piano terra QEPT

Nell'apposito previsto al piano terreno dello stabile, l'installatore elettrico dovrà fornire, posare ed allacciare un nuovo quadro di distribuzione nel cui interno saranno cablate la protezione delle linee dirette alle utenze dei vari uffici, nel dettaglio si avrà:

-Quadretto in vetroresina grado di protezione ip-55/65 portina frontale esecuzione da parete: quadretti profondita' fino a 130 mm

Esecuzione da parete con portella trasparente

Quadretto vetror.dim.600x800 mm.circa,c/port.tr.

-Interruttore non automatico (sezionatore sotto carico) tipo modulare, compreso i collegamenti elettrici.

Interr.non automatico - 4P - da 32 A

- Morsettiere tetrapolari realizzate con barre di rame forate complete di vite o morsetti per le connessioni dei cavi tramite capicorda, compreso schermo di protezione, supporti isolati per il fissaggio alla struttura del quadro o su guida DIN, targhette numerate per l'individuazione dei conduttori.

morsettiera modulare tetrapolare da 63A

-Interruttore automatico magnetotermico differenziale (MT-Idn), tipo modulare, curva C potere d'interruzione di 6 kA secondo norme CEI EN 60898.

MT-Idn 6 kA curva C - 2P - da 10 a 32 A

-Blocco differenziale da accoppiare ad interruttore magnetotermico modulare, classe AC (per correnti di guasto alternate sinusoidali) e classe A per circuiti PC.

Bl.diff. 2P In \geq 32A - 30 mA

-Contattori modulari con contatti NA oppure NC, circuito di comando a qualsiasi tensione di funzionamento (da 24 a 240-V), con possibilità di comando manuale sul fronte del contattore.

contattore modulare 2P 25 A (categoria AC7a)

-Relè per comando circuiti fino a 16 A con contatti normalmente aperti o chiusi, circuito di alimentazione in corrente continua o alternata e per qualsiasi tensione di funzionamento.

relè tipo passo passo 16 A - 2 P - aux.220 V

-Interruttore orario, 1 o 2 contatti in scambio, portata fino a 16 A a 230 V, con o senza autonomia di funzionamento, per qualsiasi tensione di funzionamento.

interr.orario a cavallieri 24Hx7gg 1-2 contatti con riserva

-Interruttore crepuscolare con fotocellula separata, luminosità regolabile 1 o 2 contatti in scambio, portata fino a 16 A a 230 V, circuito di alimentazione in corrente continua o alternata e per qualsiasi tensione di funzionamento.

interr.crepuscolare 2-2000 Lux 1 contatto con fotocellula

-Strumenti di misura multifunzione per corrente, tensione, frequenza, potenza, energia attiva e reattiva, fattore di potenza, per corrente continua o alternata e per qualsiasi tensione di funzionamento.

Multimetro digitale

-Scaricatori di sovratensione da fulmine, i valori della corrente nominale sono riferiti ad un onda 8/20us

scaricatore Uc 440V - Up 1,5kV - In 20 kA - 3P+N con riporto

-Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo N07V-k). Unipolare.

cavo tipo N07V-K 1 x 1,5

cavo tipo N07V-K 1 x 2,5

cavo tipo N07V-K 1 x 4

cavo tipo N07V-K 1 x 6

-Morsetti per guida DIN isolati in poliamide, serraggio a vite o automatico, di qualsiasi colore, ad 1 o 2 piani, con 1 o 2 ingressi ed 1 o 2 uscite, compresi accessori di interconnessione, di bloccaggio, di isolamento, etichette e portaetichette per la siglatura dei conduttori.

morsetti per guida DIN sez fino a 6 mm

morsetti per guida DIN sez 10 mm

Quadro piano primo QEP1

Nell'apposito previsto al piano primo dello stabile, l'installatore elettrico dovrà fornire, posare ed allacciare un nuovo quadro di distribuzione nel cui interno saranno cablate la protezione delle linee dirette alle utenze dei vari uffici, nel dettaglio si avrà:

- Quadretto in vetroresina grado di protezione ip-55/65 portina frontale esecuzione da parete: quadretti profondita' fino a 130 mm

Esecuzione da parete con portella trasparente

Quadretto vetr.dim.600x800 mm.circa,c/port.tr.

-Interruttore non automatico (sezionatore sotto carico) tipo modulare, compreso i collegamenti elettrici.

Interr. non automatico - 4P - da 32 A

- Morsettiere tetrapolari realizzate con barre di rame forate complete di vite o morsetti per le connessioni dei cavi tramite capicorda, compreso schermo di protezione, supporti isolati per il fissaggio alla struttura del quadro o su guida DIN, targhette numerate per l'individuazione dei conduttori.

morsettiera modulare tetrapolare da 63 A

-Interruttore automatico magnetotermico (MT), tipo modulare, curva C potere d'interruzione di 10 kA secondo norme CEI EN 60898.

MT 10 kA curva C - 2P - da 10 a 32 A

MT 10 kA curva C - 4P - da 10 a 32 A

Blocco differenziale da accoppiare ad interruttore magnetotermico modulare, classe AC (per correnti di guasto alternate sinusoidali) e classe A per circuiti PC.

Bl.diff. 2P In \geq 32A - 30 mA.

-Contattori modulari con contatti NA oppure NC, circuito di comando a qualsiasi tensione di funzionamento (da 24 a 240-V), con possibilità di comando manuale sul fronte del contattore.

contattore modulare 2P 25 A (categoria AC7a)

-Interruttore orario, 1 o 2 contatti in scambio, portata fino a 16 A a 230 V, con o senza autonomia di funzionamento, per qualsiasi tensione di funzionamento.

interr.orario a cavallieri 24Hx7gg 1-2 contatti con riserva

-Strumenti di misura multifunzione per corrente, tensione, frequenza, potenza, energia attiva e reattiva, fattore di potenza, per corrente continua o alternata e per qualsiasi tensione di funzionamento.

Multimetro digitale

-Scaricatori di sovratensione da fulmine, i valori della corrente nominale sono riferiti ad un onda 8/20us

scaricatore Uc 440V - Up 1,5kV - In 20 kA - 3P+N con riporto

-Conduttori in rame rigidi o flessibili isolati in PVC, a norme CEI 20-20, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 II (tipo NO7V-k).

Unipolare

cavo tipo N07V-K 1 x 1,5

cavo tipo N07V-K 1 x 2,5

cavo tipo N07V-K 1 x 4

cavo tipo N07V-K 1 x 6

- Morsetti per guida DIN isolati in poliamide, serraggio a vite o automatico, di qualsiasi colore, ad 1 o 2 piani, con 1 o 2 ingressi ed 1 o 2 uscite, compresi accessori di interconnessione, di bloccaggio, di isolamento, etichette e portaetichette per la siglatura dei conduttori.

morsetti per guida DIN sez fino a 6 mm

morsetti per guida DIN sez 10 mm

Impianto rilevazione incendi wireless

All'interno dei locali dovrà essere installato ed allacciato un impianto di rilevazione incendi di tipo wireless composto dai seguenti elementi

-centrali a microprocessore per rilevazione fumi di tipo wireless con analisi linee ad assorbimento, display lcd per segnalazione zona di allarme controllo mancanza rete, orologio e alimentatori

cle antinc, conv. \geq 12 zone espandibili, con aliment. \geq 1,8 A 24V, display, tastiera, memoria eventi.

alimentatore in armadio metallico 24v 4+1 A (per ricarica) con vano batterie di 24/28ah

-Sensore analogico multicriterio (almeno doppia tecnologia)

Tubo in PVC rigido e relativi accessori, serie pesante, autoesingente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione \Rightarrow 1250N, resistenza all'urto \Rightarrow 2J, curvabili a freddo fino a D. 25 mm. Normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-54), IEC EN 61386, a basse emissioni tossiche e ridotti fumi opachi "senza alogeni" - D.25 mm

- Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo qualità G10 resistenti alla fiamma, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo FTG100M1 0,6/1 kV) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 III; CEI 20-45.

Impianto antintrusione wireless

All'interno dei locali dovrà essere installato ed allacciato un impianto di antintrusione incendi di tipo wireless composto dai seguenti elementi:

-Centrali di controllo e comando a moduli da 1 a 16 moduli ulteriore modulo per il controllo dell'impianto dotata di chiave elettronica completa di alimentatore 12 V, 2-6 A predisposta per il collegamento con inseritori esterni automatici o manuali esclusi moduli e batteria

centrale a moduli

-Codice elettronico in contenitore autoprotetto con tastiera di comando, set di chiavi ohmiche, circuito di temporizzazione codice elettron. completo in conten. autoprotet.

-Contatti magnetici

contatto magnetico secur. bilanc. doppio flusso

-Tubo in PVC rigido e relativi accessori, serie pesante, autoesingente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>1250N, resistenza all'urto =>2J, curvabili a freddo fino a D. 25 mm. Normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-54), IEC EN 61386, a basse emissioni tossiche e ridotti fumi opachi.

-Tubo PVC rigido "senza alogeni" - D.25 mm

-Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo qualità G7, sotto guaina di PVC, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo U/R/FG7OR 0,6/1 kV) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II; CEI 20-37, o cavi similari tipo 1n vv-k bipolare da 2 x 1,5

Impianto trasmissione dati wireless (escluse apparecchiature)

All'interno dei locali dello stabile dovranno essere fornite e posate le linee dorsali di alimentazione delle varie utenze. queste linee posate nel vano sottopavimento dovranno essere in cavo multipolare FG7, il lavoro si intende comprensivo di ogni opera necessaria a rendere l'impianto finito e funzionante:

-Cavi in rame rigidi o flessibili isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo qualità G7, sotto guaina di PVC, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV (Tipo U/R/FG7OR 0,6/1 kV) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II; CEI 20-37, o cavi similari tipo 1n vv-k tripolare da 3 x 2,5.

L'Impresa avrà l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il loro regolare funzionamento, per il periodo di 1 anno decorrente dalla data dell'eseguito collaudo definitivo; sino al termine di tale periodo l'Impresa dovrà riparare tempestivamente e a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per qualsiasi ragione, fatta eccezione unicamente per quelle, da riconoscersi dal Committente, che derivassero evidentemente da imperizia, negligenza e manomissione delle persone a cui gli impianti verranno dati in uso.

Ogni postazione di lavoro degli uffici sarà dotata di una derivazione dall'impianto telefonico e di un punto per trasmissione dati, entrambi di tipo wireless.

Poiché la stazione appaltante non ha ancora definito la tipologia delle apparecchiature che saranno installate, l'installatore elettrico dovrà solamente provvedere alla fornitura e posa delle vie cavi, necessarie per alimentare le eventuali stazioni di ripetizione del segnale, e delle relative linee di alimentazione a 230 V.

Impianto chiamata disabili bagni piano terreno

F.O. Fornitura in opera di impianto (esterno o in tracce predisposte) di chiamata con pulsante a tirante e pulsante di tacitazione a 12-24V, segnalazione acustica a 12-24V, segnalazione ottica di ripetizione, comprese canalizzazioni scatole portafrutti, cassette di derivazione, linea cavo di sez. 1,5 mm² trasformatore 230/12-24V;

Il limite di fornitura e gli interventi previsti sono evidenziati nei DIS. N. 173914/C-I05/I07.

Art. 80 -. *Garanzia*

L'argomento è definito nella sezione L-02 a "Capitolato parte Amministrativa" del presente documento

A lavoro ultimato l'Impresa dovrà fornire il rilievo degli impianti installati.

Art. 81 -. *Reti ausiliarie*

Sono inoltre a carico dell'Impresa le reti sub-orizzontali di allacciamento ai pubblici servizi con tubazioni "intubate", secondo le norme Comunali, Regolamenti ENEL, TELECOM ITALIA, A.A.M. (antincendio), ITALGAS, norme UNICIG, compreso lo scavo, demolizione di opere murarie e ripristino, il reinterro, la formazione del letto di posa dei tubi, la fornitura e posa dei tubi stessi.

I tubi debbono essere posati su letto di cls. di almeno 15 cm. e rinfiancati opportunamente a protezione in sabbia e cemento.

I cavi TELECOM ed ENEL passeranno in tubazioni separate con cavo metallico infilato. Pozzetti, ad ogni curva o deviazione, e per tratti superiori ai 15 mtl., costituiti da elementi prefabbricati, completi di chiusino in ghisa.

E' compresa anche la cameretta in c.a., o in muratura di mattoni pieni, realizzata secondo le indicazioni dell'ente fornitore di acqua potabile.

E' inclusa l'esecuzione di scavi e di tracce per la posa delle tubazioni acque potabili, Enel e di gas metano realizzate secondo le indicazioni degli enti eroganti.

Si intende che i tubi di portata, qualunque essi siano, vanno intubati nel polietilene duro, per assicurare l'intercambiabilità nel futuro. Le reti avranno il tracciato fissato dalla D.L..

Art. 82 -. *Elenco tavole di progetto*

- C-I05: DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA DI F.M. E LUCE
Pianta Piano Terra
Pianta Piano Primo
- C-I06: QUADRI ELETTRICI GENERALI E SECONDARI
SCHEMA IMPIANTO ELETTRICO DI C.T.
- C-I07: IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI
IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE
Pianta Piano Terra
Pianta Piano Primo

INDICE**Sezione L-02b OPERE EDILI**

CAPO I - Natura e oggetto dell'appalto - Descrizione, forma e principali dimensioni delle opere	
Art. 1 - Oggetto dell'appalto : OPERE EDILI	<i>pag. 2</i>
CAPO II - Qualità dei materiali e dei componenti - Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro -	
PARTE I - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	
Art. 2 - Materiali in genere	<i>pag.3</i>
Art. 3- Prodotti per pavimentazione	<i>pag.3</i>
Art. 4 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)	<i>pag.4</i>
Art. 5- Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)	<i>pag. 5</i>
Art.6 – Infissi	<i>pag. 6</i>
Art. 7- Prodotti per rivestimenti interni ed esterni	<i>pag. 7</i>
Art. 8 - Prodotti per isolamento termico	<i>pag. 9</i>
Art.9 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne	<i>pag.10</i>
PARTE II - MODALITÀ DI ESECUZIONE	
Art. 10 - Scavi in genere	<i>pag. 11</i>
Art. 11- Strutture di acciaio	<i>pag. 11</i>
Art. 12 - Esecuzione coperture continue (piane)	<i>pag. 12</i>
Art. 13 - Sistemi per rivestimenti interni ed esterni	<i>pag. 14</i>
Art. 14 - Opere di vetratura e serramentistica	<i>pag. 16</i>
Art. 15 - Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne	<i>pag.17</i>
Art. 16- Esecuzione delle pavimentazioni	<i>pag. 18</i>
Art. 17- Installazione di apparecchi sanitari	<i>pag. 20</i>

Sezione L-02c OPERE STRUTTURALI**PARTE I prescrizioni tecniche : DISPOSIZIONE PER
L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

CAPO I QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	
Art. 18 Caratteristiche dei materiali	<i>pag. 21</i>
Art.19 Acqua calce cementi ed agglomerati cementizi , pozzolane , gesso	<i>pag. 21</i>
Art. 20 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	<i>pag. 22</i>
Art. 21 Elementi in laterizio e calcestruzzo	<i>pag. 22</i>
Art. 22 Armature per calcestruzzo	<i>pag. 22</i>
Art. 23 Prodotti a base di legno	<i>pag. 22</i>
Art. 24 Materiali naturali di cava	<i>pag. 23</i>
Art. 25 Materiali ferrosi	<i>pag. 25</i>
Art. 26 Calce pozzolane leganti idraulici	<i>pag. 26</i>
Art. 27 Prove dei materiali	<i>pag. 27</i>
Art. 28 Prodotti diversi (sigillanti adesivi geotessili)	<i>pag. 28</i>
Art. 29 Prodotti per coperture discontinue (a falda)	<i>pag. 28</i>
Art.30 Prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane	<i>pag. 29</i>
CAPO II . MODALITA' DI ESECUZIONE	
Art. 31 Ponteggi di facciata ed interni	<i>pag. 32</i>
Art. 32 Demolizioni e rimozioni	<i>pag. 32</i>
Art. 33 Opere e strutture in muratura	<i>pag. 32</i>
Art.34 Opere e strutture in calcestruzzo	<i>pag.33</i>
Art.35 Consolidamento delle volte	<i>pag. 34</i>
Art.36 Solai	<i>pag. 34</i>
Art.37 Strutture in acciaio	<i>pag. 36</i>
Art.38 Strutture in legno	<i>pag. 36</i>
Art.39 Esecuzione di coperture discontinue	<i>pag. 39</i>
Art.40 Opere di impermeabilizzazione	<i>pag. 41</i>
Art.41 Impianto di scarico acque meteoriche	<i>pag. 42</i>

Art.42 *Rinforzi strutturali delle murature portanti con fibre di vetro* pag. 42

PARTE II PRESCRIZIONI PRESTAZIONALI E TECNICHE SPECIFICHE

Art. 43 *Descrizione del progetto* pag. 43

Art.44 *Rilievi, tracciamenti e smaltimento delle acque* pag. 44

Art.45 *Opere a corpo* pag. 45

Sezione L-02d OPERE IMPIANTISTICHE

PARTE I : IMPIANTI MECCANICI

Art. 46 *Servizi ed impianti* pag. 47

Art. 47 *Riferimenti normativi* pag. 47

Art. 48 *Notazioni tecniche generali* pag. 47

Art. 49 *Garanzia sui lavori eseguiti* pag.48

CAPO I Caratteristiche generali dei materiali

Art. 50 *Deposito materiali* pag. 48

Art.51 *Zincatura* pag. 48

Art.52 *Alluminio* pag.48

Art.53 *Metalli vari* pag. 49

Art.54 *Tubazioni* pag.49

Art. 55 *Sistemi di montaggio* pag. 49

Art.56 *Prove di pressione e flusso* pag. 49

Art.57 *Sostegni e ancoraggi* pag. 49

Art.58 *Verniciatura e fascette* pag. 50

Art.59 *Saracinesche* pag. 50

Art.60 *Valvole a sfera a passaggio integrale* pag.50

Art.61 *Valvole a farfalla* pag. 51

Art.62 *Targhette* pag. 51

Art.63 *Coibentazione* pag. 51

Art.64 *Strumentazione* pag. 51

Art.65 *Collaudi idraulici* pag. 51

Art.66 *Caratteristiche del generatore di calore* pag. 51

Art.67 *Addolcitore* pag. 52

Art. 68 *Descrizione delle opere da realizzare : impianti meccanici* pag. 52

Art.69 *Garanzia* pag. 54

Art.70 *Reti ausiliarie* pag. 54

Art.71 *Ascensori* pag. 55

Art.72 *Elenco tavole di progetto* pag. 55

PARTE II IMPIANTI ELETTRICI

Art.73 *Servizi e impianti* pag. 56

Art.74 *Riferimenti normativi* pag. 56

Art.75 *Notazioni tecniche generali* pag. 56

Art.76 *Elaborati progettuali e obblighi specifici dell'appaltatore* pag. 57

Art. 77 *Garanzia sulle forniture e sui lavori eseguiti* pag. 57

Art.78 *Caratteristiche generali dei materiali* pag. 57

Art. 79 *Descrizione delle opere da realizzare : impianti elettrici* pag. 61

Art.80 *Garanzia* pag. 69

Art.81 *Reti ausiliarie* pag. 69

Art. 82 *Elenco tavole di progetto* pag. 70