



Unione Europea
La tua Campania cresce in Europa



COMUNE DI NAPOLI
MOSTRA d'OLTREMARE S.p.A.
Via J.F.Kennedy, 54 - 80125 Napoli

**PROGETTO DI VALORIZZAZIONE DELL'AREA DELLA GAIOLA E DELLA VILLA
DI POLLIONE A POSILIPPO E REALIZZAZIONE DI NUOVO MUSEO
ARCHEOLOGICO DELL'AREA FLEGREA NAPOLETANA PRESSO I PADIGLIONI
7 E 8 DELLA MOSTRA D'OLTREMARE**

POR CAMPANIA FESR 2007 - 2013
Obiettivo Operativo 1.9

PROGETTO DEFINITIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO - COMUNE DI NAPOLI

arch. Luciano Fazi

COORDINAMENTO AL PROGETTO - M.d'O.

arch. Gabriella Di Perna

COORDINAMENTO AREA TECNICA - M.d'O.

arch. Paolo Stabile

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA - Mostra d'Oltremare s.p.a.

arch. jr. Rosario d'Abundo

arch. Gabriella Di Perna

arch. Rosanna Milano

IL PRESIDENTE MOSTRA D'OLTREMARE S.P.A.

prof. Andrea Rea

PROGETTAZIONE IMPIANTI

Geom. Antonio Pisano

CONSULENTI E COLLABORATORI

PROGETTAZIONE STRUTTURE

Ing. Stefano Maria Petrazzuoli

COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. Roberto Giansiracusa

TITOLO

DISCIPLINARE TECNICO

DISEGNO N°

6

SCALA

REV.

Rev. Nov. 2014

DATA

gennaio 2014

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI
OGGETTO ED AMMONTARE DEI LAVORI, DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE
CAPO I – DESCRIZIONE DELL' OPERA

ARTICOLO 1 :

Oggetto dei lavori

I lavori hanno per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per gli interventi di riqualificazione ed adeguamento funzionale dei padiglioni 7 ed 8 di proprietà della Mostra d'Oltremare ed interventi di riqualificazione delle sale di collegamento attualmente appartenenti all'impianto del padiglione 9.

ARTICOLO 2 :

Ammontare dei lavori

L'importo complessivo dei lavori è di € 1.506.597,00 (Euro unmilione cinquecentoseimilacinquecentonovantasette)

ARTICOLO 3 :

Descrizione sommaria dei lavori

I lavori di cui al presente progetto possono riassumersi come di seguito indicato, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori e quanto meglio descritto nel capo descrizione dei lavori.

PADIGLIONI 7 ED 8

- Interventi di demolizione dei solai di copertura costituiti da travi in c.a., setti in mattoni forati collegamenti fra travi e setti realizzati con elementi prefabbricati in cls debolmente armato nella parte inferiore e tavelloni nella parte superiore.
- Realizzazione di nuovi solai di copertura (in parte ribassato per il padiglione 8) per la realizzazione di una "vasca" di accoglimento macchinari impiantistici. Impermeabilizzazione di tutte le coperture con realizzazione di massi di pendenza, massetti e guaina (doppio strato ultima ardesiata). Fornitura e posa in opera di n° 3 scale in ferro sulle coperture per il superamento dei dislivelli esistenti
- Interventi di consolidamento delle murature esistenti in tufo e dei tratti in c.a.
- Sostituzione delle pluviali interno pareti (in fibra di amianto)
- Rifazione totale di intonaci pareti e interventi globali di tinteggiatura
- Chiusura dei vani non originari riapertura di quelli originari
- Fornitura in opera di infissi in ferro e vetro con maniglioni antipanico per le uscite e con maniglie per apertura a vasistas ove previsto
- Realizzazione di un gruppo servizi igienici nel padiglione 8
- Rimozione delle pavimentazioni esistenti, scavi di livellamento interni fino al raggiungimento della quota di imposta della soletta armata di appoggio alla pavimentazione. La soletta dovrà essere ancorata alle murature perimetrali mediante perforazioni armate di inghisaggio. Si precisa che per il padiglione 7, oltre alle demolizioni ed agli scavi da realizzare per tutta l'estensione del padiglione si dovrà anche procedere alla realizzazione di adeguati riempimenti in corrispondenza dell'esistente rampa di accesso non originaria. L'intervento deve garantire il perfetto livellamento delle quote di imposta di quanto a farsi (soletta). Il riempimento con materiale arido e cemento dovrà essere opportunamente costipato e livellato in modo da garantire stessa resistenza rispetto al rimanente piano di appoggio.
- Pavimentazione continua a resina colorata ad alta resistenza senza giunti a vista
- Impianti elettrici, idrici, fognari e di climatizzazione
- Controsoffittatura sagomata ed ispezionabile nelle sale ed in cartongesso nei servizi igienici
- Fornitura di corpi illuminanti, tende oscuranti, pannellature in cartongesso pareti lato finestre
- Intervento di restauro ed integrazione del basamento in travertino presente sul prospetto cieco del padiglione 7. Per l'analogo prospetto del padiglione 8 il basamento dovrà essere interamente fornito.

SALE DI COLLEGAMENTO

- Opere di tinteggiatura interna con puntuali riprese di intonaco
- Revisione controsoffitti in cartongesso con sostituzione delle parti ammalorate per infiltrazioni di acqua piovana o danneggiamenti diversi. Rifazione delle botole di ispezione.

- Ampliamento del vano di accesso alla corte nella sala padiglione 9 ed apertura di ulteriori due vani (uno fra sala e sala e uno verso l'esterno) con taglio e demolizione di muratura. Cerchiatura dei vani di uscita verso l'esterno con profili di acciaio. Rifinitura del vano per la successiva posa di infisso. Posa di soglie in lastre di travertino.
- Fornitura di infissi in ferro e vetro per i vani di cui ai punti precedenti e per i tre vani dell'ultima sala di collegamento (lato RAI) attualmente chiusi in esterno con tre porte in lamiera di ferro forata
- Rifazione dell'impermeabilizzazione per le sale zona padiglione 9 con rimozione della guaina esistente, regolarizzazione dei massi di pendenza, verifica e sostituzione degli imbocchi pluviali, massetti e posa di guaina.
- Realizzazione di un ciclo di impermeabilizzazione in guaina liquida per la sala di collegamento padiglione 7 / America Latina. (zona fortemente interessata dalla presenza di impianti tecnologici)
- Consolidamento del solaio della sala di collegamento Padiglione 7/padiglione America Latina / Padiglione 9.

AREE ESTERNE

- Rimozione della struttura in ferro esistente a copertura della corte interna
- Rimozione delle pavimentazioni in asfalto. Bonifica da amianto pavimentazione zona corte
- Ampliamento delle aiuole presenti fino alla mezzeria degli edifici. Cordonature aiuole in pietra ricomposta, fornitura ed integrazione di terreno vegetale
- Realizzazione di impianti di smaltimento acque pluviali con realizzazione di griglia continua lungo il confine fra le aiuole e gli edifici
- Impianti di illuminazione esterna
- Realizzazione di pavimentazione in piastrelle di cotto marciapiedi e collegamenti
- Pavimentazione in lastre di travertino per le scale (pedate ed alzate)
- Ridisegno delle aiuole esistenti con prolungamento delle stesse

AREA DEL PARCO ARCHEOLOGICO DELLA GAIOLA

- Interventi di ripavimentazione della rampa disabili ingresso tunnel di Seiano
- Intervento di adeguamento e completamento fognaria servizi igienici esistenti
- Impianto di scarico fognario per i servizi igienici precedentemente menzionati
- Intervento di adeguamento manutenzione ordinaria e straordinaria impianto elettrico villa di Pollione

ARTICOLO 4 :

Forma e principali dimensioni delle opere

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni di progetto e da quelli allegati al presente disciplinare.

CAPO II -QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Parte I -Qualità dei materiali e dei componenti

ARTICOLO 5 :

Indicazioni Generali

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 e/o innovativi, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione. **Per tutti materiali che richiedono prestazioni specifiche** rispondenti a determinati dati tecnici siano questi strutturali, siano di composizione o prestazionali, **l'impresa è tenuta di volta in volta a fornire ampia ed esauriente documentazione alla direzione lavori**, nonché certificazioni autentiche attestanti la rispondenza del prodotto alle prestazioni richieste. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, le norme UNI, EN, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione. Tutti i prodotti utilizzati dovranno essere adeguatamente certificati. Tali certificazioni sono estese anche alle malte da utilizzare per gli interventi di restauro per le quali si richiedono prestazioni specifiche o particolari (elevata basicità, adeguati valori di resistenza a compressione o flessotrazione). E' fatto divieto l'utilizzo di prodotti tossici o inquinanti. **I materiali dovranno avere formale autorizzazione dalla DL prima del loro impiego o utilizzo**

Per tutti i casi in cui la direzione lavori lo richiedesse, **l'impresa è tenuta ad eseguire adeguate campionature almeno 20 giorni prima dell'inizio dei lavori o della particolare lavorazione per la quale si richiede la prova campione**. Tali campionature, da realizzare in dimensione e posizione secondo quanto ordinato dal direttore dei lavori, dovranno ottenere l'approvazione della stessa redigendo regolare verbale ogni qualvolta si concorda e si accetta qualsiasi campione. In mancanza di tale approvazioni l'impresa non potrà dare inizio alla lavorazione. **Va precisato inoltre che tutti i ritardi nello svolgimento delle lavorazioni dipendenti dalla mancata esecuzione delle campionature o da ritardi nell'esecuzione della campionatura stessa, o da difetti di esecuzione, siano essi dipendenti dall'uso di prodotti non adeguati siano dipendenti dalla cattiva posa in opera, verranno considerati a totale carico dell'impresa e graveranno sul tempo utile definito per dare l'opera compiuta. Nessuna proroga potrà essere richiesta o concessa a seguito di motivazioni dipendenti dalle cause sopra specificate.**

Nei casi in cui il materiale adoperato, pur soddisfacendo le caratteristiche tecniche richieste, non soddisfacesse scelte o richieste cromatiche specifiche, la direzione dei lavori si riserva la facoltà di ordinare all'impresa l'utilizzo di nuovo prodotto in grado di garantire sia alla prestazioni tecniche sia a quelle estetiche.

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

- a) dalle prescrizioni generali del presente disciplinare tecnico;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come allegati al presente disciplinare;
- d) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o tutte le prove che la D.L. ritenga indispensabile effettuare sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere. Tali prove saranno sempre necessarie ogni qualvolta il materiale richiesto debba soddisfare particolari requisiti statici.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato. L'appaltatore dovrà concordare con la D.L. il giorno in cui effettuare il prelievo del campione. Tale accordo preventivo dovrà essere stabilito in un tempo mai inferiore ai 2 giorni precedenti il prelievo stesso. Nei casi in cui la prova di laboratorio sia necessaria alla valutazione della qualità del materiale adoperato è fatto divieto all'impresa esecutrice di procedere alla lavorazione oggetto di prova.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti fino al collaudo finale dell'intera opera.

L'impresa è tenuta durante tutto lo svolgimento delle lavorazioni ed a sue spese, alla redazione di adeguate indagini fotografiche atte a comprovare lo stato dei luoghi prima, durante ed al termine delle lavorazioni.

Tale documentazione fotografica, adeguatamente datata, catalogata e con riferimento planimetrico, dovrà essere messa a disposizione della direzione dei lavori e consegnata alla stessa a chiusura di ogni ciclo di lavorazione.

L'impresa dovrà quindi considerare, all'interno del tempo stabilito per lo svolgimento dei lavori, i tempi occorrenti e per la redazione delle prove campione e per la redazione della documentazione fotografica e per l'accurata protezione di tutte le parti degli edifici che possano essere in qualche misura danneggiate dalla realizzazione degli interventi.

Per quanto concerne il presente capitolato si procederà a definire, le caratteristiche di materiali da adoperare, le norme di misurazione e gli oneri compresi nelle voci di elenco. Tali precisazioni hanno valore generale e non escludono, anche se non specificato, la perfetta regola d'arte nell'esecuzione di ogni singola lavorazione.

ARTICOLO 6 :

Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie

- 1. Acqua.** L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante (pH compreso fra 6 ed 8).
- 2. Calci.** Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al Regio Decreto 16 novembre 1939, n.2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n.595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel Decreto Ministeriale 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche".
- 3. Cementi e agglomerati cementizi.** I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n.595 e nel Decreto Ministeriale 3 giugno 1968 "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n.595 e nel Decreto Ministeriale 31 agosto 1972. A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria 12 luglio 1999, n.314 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi", i cementi di cui all'articolo1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n.595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'articolo6 della Legge 26 maggio 1965, n.595 e all'articolo20 della Legge 5 novembre 1971, n.1086. I cementi recanti il Marchio ICITE-CNR sono considerati rispondenti ai dettati delle sopracitate disposizioni legislative. 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. 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.

4. **Pozzolane.** Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal Regio Decreto 16 novembre 1939, n.2230.
5. **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'articolo6.
6. **Sabbie.** Le sabbie da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia vive, naturali od artificiali, 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, stridente al tatto e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione dei lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1, per il controllo granulometrico. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'Allegato 1 del Decreto Ministeriale 3 giugno 1968 e dall'Allegato 1, punto 1.2., del Decreto Ministeriale 9 gennaio 1996. La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

ARTICOLO 7 :

Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

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 si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norma secondo i criteri dell'articolo6. I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

ARTICOLO 8 :

Prodotti a base di legno

1. 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. 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 le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato Speciale d'Appalto ed alle prescrizioni del progetto.
2. **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 la norma UNI 8829 ;

3. **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 rispondenti alla norma UNI EN 316.**

La superficie potrà essere:

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

4. 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% $\pm 3\%$;

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

- tolleranze sulle lunghezza e larghezza: ± 5 mm (UNI EN 315);
- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm (UNI EN 315);
- umidità non maggiore del 12%, misurata secondo

6. I prodotti di legno multilaminare, composti da lamine di legno (sia di conifere, sia di latifoglie) sovrapposte tra di loro previa spalmatura di adesivo e pressate in modo tale da formare un blocco od una tavola (così come definito nella norma UNI 10396) oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le caratteristiche definite e classificate nella norma UNI 10494, tenuto conto dei difetti indicati nella norma UNI 10601 e delle tolleranze previste nella norma UNI 10602.

7. I prodotti di legno lamellare incollato, formato mediante incollaggio di lamelle di legno aventi la fibratura decorrente in direzioni essenzialmente parallele, (così come definito nella norma UNI EN 386), oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le caratteristiche definite e classificate nella norma UNI EN 390, parzialmente misurabili attraverso le prescrizioni della norma UNI EN 392.

ARTICOLO 9 :

Prodotti di pietre naturali o ricostruite

1. La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.:

- *Marmo* (termine commerciale). Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).
- *Travertino*. Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
- *Pietra* (termine commerciale). Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.). Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

2. I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

1. Appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
2. Avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
3. Delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - Parte 2a;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 16 novembre 1939 n.2234;
4. Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo 6.

ARTICOLO 10 :

Prodotti per pavimentazione

1. Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Costituiscono caso a parte i prodotti per pavimentazioni sopraelevate che, anche se in parte assimilabili a quanto riportato complessivamente in questo articolo in relazione allo strato di rivestimento richiesto dal progetto, sono singolarmente trattati al successivo paragrafo 13.13. in ragione delle loro esclusive peculiarità. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2. I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

1. Essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

2. Sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

2.1. Qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

2.2. Qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- piccole fenditure;
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

2.3. Qualità III:

- esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

3. Avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

4. Tolleranze sulle dimensioni e finitura:

4.1. Listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

4.1. Tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

4.1. Mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

4.1. Le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

5. **La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;**

6. **I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai precedenti punti da 1 a 5.**

3. **Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni** dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN 87, UNI EN 98 e UNI EN 99.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore. Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 16 novembre 1939, n.2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: -resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kg/m) minimo;

- resistenza alla flessione $2,5 \text{ N/mm}^2$ (25 kg/cm^2) minimo;

-coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

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

-per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;

-per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

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

4. I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);

- a saturazione (I2);

-mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);

-con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);

-con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nella seguente tabella devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel paragrafo 13.1. facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti) e suo FA 212-86.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

5. I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

5.1. Mattonelle di conglomerato cementizio con o senza colorazione e con superficie levigata; mattonelle di conglomerato cementizio con o senza colorazione e con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di conglomerato cementizio e di detriti di pietra e con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 16 novembre 1939, n.2234 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 paragrafo 13.1. avendo il regio decreto sopracitato quale riferimento.

6. I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- *elemento lapideo naturale*: elemento costituito integralmente da materiale 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 aggregati*: 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 superiore.

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 prodotti lapidei agglomerati si distinguono in:

- *blocco*: impasto la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, destinato al successivo taglio o segazione in lastre e marmette;

- *lastra*: elemento ricavato dal taglio o segazione di un blocco oppure da impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica in cui una dimensione (lo spessore) è notevolmente minore delle altre due (la lunghezza e la larghezza) ed è delimitato da due facce principali nominalmente parallele;

- *marmetta*: elemento ricavato da taglio o segazione di un blocco o di una lastra, oppure da 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 < di 3 cm;
- *marmetta agglomerata in due strati differenti*: elemento ricavato da diversi impasti, formato da strati sovrapposti, compatibili ed aderenti, di differente composizione (per esempio strato inferiore di calcestruzzo e strato di usura in prodotto lapideo agglomerato);
- *pezzo lavorato*: pezzo ricavato dal taglio e dalla rifinitura di una lastra, prodotto in qualsiasi spessore, purché minore di quello del blocco e non necessariamente con i lati paralleli l'uno all'altro. Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379 e 10330 (per i lapidei agglomerati). I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo 12. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte). Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 16 novembre 1939, n.2234 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in millimetri. L'accettazione avverrà secondo il paragrafo 13.1.. 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.

ARTICOLO 11 :

Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane

1. Si intendono prodotti per impermeabilizzazione 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 o a caldo su eventuali armature che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
1. Le membrane si designano descrittivamente in base: -al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.); -al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.); -al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.); - al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
2. I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue: -mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico; -asfalti colati; -malte asfaltiche; -prodotti termoplastici; - soluzioni in solvente di bitume; -emulsioni acquose di bitume; - prodotti a base di polimeri organici.
3. 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.
 2. 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:
 1. 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 9380-1÷2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

2. 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 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori

3. 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 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori³⁵.

4. 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.

5. 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 dimensionale 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.

3. Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente punto 1. ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente punto 2, devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo punto 3.. I criteri di accettazione sono quelli indicati nel paragrafo 15.1., comma 3.

1. I tipi di membrane considerati sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura. Assunto che per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente 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. [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 (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 clorosolfanato) dotate di armatura;
- 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.

2. Classi di utilizzo:

- Classe A: membrane adatte per condizioni 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 non (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.). 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.
3. Le membrane di cui al precedente punto 1. sono valide per gli impieghi di cui al precedente punto 2. purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.
4. 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) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti. I criteri di accettazione sono quelli indicati nel paragrafo 15.1., punto 3..
- 4.1. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
- 4.2. Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227-87.
- 4.3. Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191-87.
- 4.4. Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233-87.
- 4.5. Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234-87.
- 4.6. I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

ARTICOLO 12 :

Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

1. Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

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 EN 572-1÷7. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate nell'articolo

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.

2. 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.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
 3. 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.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
 4. 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. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
 5. 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. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 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.
 6. 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. 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 per sicurezza semplice;
 - stratificati antivandalismo;
 - stratificati anticrimine;
 - stratificati antiproiettile.
- Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alle norme UNI 7172;
 - i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI 7172;
 - i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
8. I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi 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.
 9. 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.

ARTICOLO 13:

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.

1. 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 UNI 9611 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.

2. 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, terroso, 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.

3. 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);

- nontessuti: 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 nontessuti 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, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;

- spessore: $\pm 3\%$;

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 nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;

- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;

- il peso unitario.

ARTICOLO 14 :

Infissi

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369-1÷5.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo 44. 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.

2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc..

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

-mediante controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere paragrafo 18.3., punto 2); 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 (vedere paragrafo 18.3).

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

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

1. 2. Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

A. *Finestre* -isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204), classe 3 ; -tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI 7979, UNI EN 86, 42 e 77), classi E 2, A 2, V2;

- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed UNI EN 107);

- trasmittanza termica (secondo la norma UNI 10345).

B. *Porte interne*

-tolleranze dimensionali da rifarsi al progetto ;

-spessore (misurate secondo le norme UNI EN 25);

-planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);

-deformazione dell'aria (misurata secondo la norma UNI EN 108 e 129);

-resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200);

-resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723-00-A1 come modificata dalla UNI 9723:1990-A1) classe rei 30, 60, 90, 120 ;

C. *Porte esterne*

- tolleranze dimensionali da rifarsi al progetto;
- spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento secondo progetto (misurata secondo le norme UNI 7979, UNI EN 86, 42 e 77);
- resistenza al fuoco (secondo norme UNI 9723 e 9723: 1990/A1);

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

1. I prodotti per giunti tra pareti perimetrali ed infissi esterni, così come definiti nella norma UNI 8369/5, dovranno essere realizzati nella forma, nelle dimensioni e con il materiale indicati nei disegni di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, dovranno comunque resistere nel loro insieme alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il loro funzionamento.

1. Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli prodotti di giunzione mediante il controllo dei materiali che li costituiscono e mediante la verifica delle caratteristiche costruttive degli stessi nelle varie ipotesi e condizioni di utilizzo e giustapposizione, 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 e su quelle che garantiscono le condizioni di continuità tra gli elementi congiunti.

2. Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione, particolarmente per quanto concerne la corretta posa.

ARTICOLO 15 :

Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

1. 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:

1. A seconda del loro stato fisico:
 - 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.).
2. A seconda della loro collocazione:
 - per esterno;
 - per interno.
3. A seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
 - di fondo;
 - intermedi;

-di finitura. Tutti i prodotti di seguito descritti nei successivi paragrafi 19.2, 19.3 e 19.4 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.

2. Prodotti rigidi

- Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nel paragrafo 13.3., tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

- 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'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo 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.

- 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 in norme UNI, 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 alla 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.
 - Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
 - Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
 - Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo 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.

3. Prodotti flessibili

1. Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc..
2. I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel precedente punto 1 con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione. Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233 e UNI EN 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4. Prodotti fluidi od in pasta

1. Intonaci. Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cementogesso) 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'incendio 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.
2. *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 5mm 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 U.V.;
 - 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.

ARTICOLO 16 :

Prodotti per isolamento termico

1. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione seguente). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. I materiali 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 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. I materiali isolanti si classificano come segue:

A. Materiali fabbricati in stabilimento: blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc..

1. 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.

2. Materiali fibrosi:

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

3. Materiali compatti:

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

4. Combinazione di materiali di diversa struttura:

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5. Materiali multistrato:

- 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.

B. Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.

1. Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta:

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

2. Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta:

- *composizione chimica inorganica*: fibre minerali proiettate in opera.

3. Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta:

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

4. Combinazione di materiali di diversa struttura:

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

5. Materiali alla rinfusa:

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

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

1. *Dimensioni*: lunghezza - larghezza, 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;
 2. Spessore: 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;
 3. Massa areica: 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;
 4. Resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla Legge 9 gennaio 1991, n.10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 e suoi FA 83-79 e 3-89).
 5. 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.
3. Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.
4. 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..

ARTICOLO 17 :

Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

1. 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 partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica ed indicati nelle norme UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2 e 5 UNI 8979 ed UNI 9269 (provvisoria).

2. I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo 32) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

-gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942, Parte 2^a;

-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 ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;

gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base a:

- caratteristiche dimensionali e relative tolleranze;
- caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.);
- caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e 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.

3. I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termogrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate; -le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati. La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.

4. 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 ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al paragrafo precedente.

5. I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5 \text{ mm}$, lunghezza e larghezza con tolleranza $\pm 2 \text{ mm}$, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con 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.

ARTICOLO 18 :

Prodotti per assorbimento acustico

1. Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa. Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = W_a / W_i$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;

W_a è l'energia sonora assorbita.

2. Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato:

1. *Materiali fibrosi:*

- a) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- b) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

2. *Materiali cellulari:*

a) Minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

b) Sintetici:

- poliuretano a celle aperte (elastico -rigido);
- polipropilene a celle aperte.

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

- *lunghezza - larghezza:* 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;
- *spessore:* 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;

- *massa areica*: 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 accettati dalla direzione tecnica;
- *coefficiente di assorbimento acustico*: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 20354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

-resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);

-reazione e/o comportamento al fuoco;

-limiti di emissione di sostanze nocive per la salute; -compatibilità chimico-fisica con altri materiali. I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

4. Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5. Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti 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, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.)

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

ARTICOLO 19 :

Prodotti per isolamento acustico

1. Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i / W_t$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica. Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formati da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

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

- *Dimensioni*: lunghezza - larghezza, 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.
- *spessore*: 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.
- *Massa areica*: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica.

- *Potere fonoisolante*: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI 8270-6 e UNI 8270-8, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e tenuto conto di quanto previsto in proposito nella Legge 26 ottobre 1995, n.254:

- modulo di elasticità;

- fattore di perdita;

- reazione o comportamento al fuoco;

- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute; - compatibilità chimico-fisica con altri materiali. I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3. Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

4. Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, come indicato in 22.5, in relazione alla loro destinazione d'uso.

ARTICOLO 20 :

Prodotti per il consolidamento statico

1. Passivante:

Nei casi in cui sia richiesto uno spessore contenuto o sia specificatamente richiesto l'uso di passivante, dovrà essere utilizzata malta tecnica monocomponente tixotropica ad effetto passivante antiruggine da stendere a pennello ed ad alta e costante basicità. Tale malta dovrà avere uno spessore finito superiore ai 2mm da raggiungere in più mani con un tempo di attesa fra la prima e la seconda mano pari a 2 ore. L'adesione al cls a 28gg. dovrà essere sempre maggiore a 2.9 Mpa, mentre l'adesione su ferro a 28gg. dovrà risultare maggiore di 1.8 MPa.

2. Additivi

Gli additivi sono sostanze di diversa composizione chimica, in forma di polveri o di soluzioni acquose, classificati secondo la natura delle modificazioni che apportano agli impasti cementizi. La norma UNI 7101-72 classifica gli additivi aventi, come azione principale, quella di:

- *fluidificante e superfluidificante* di normale utilizzo che sfruttano le proprietà disperdenti e bagnanti di polimeri di origine naturale e sintetica. La loro azione si esplica attraverso meccanismi di tipo elettrostatico e favorisce l'allontanamento delle singole particelle di cemento in fase di incipiente idratazione le une dalle altre, consentendo così una migliore bagnabilità del sistema, a parità di contenuto d'acqua;

- *aerante*, il cui effetto viene ottenuto mediante l'impiego di particolari tensioattivi di varia natura, come sali di resine di origine naturale, sali idrocarburi solfonati, sali di acidi grassi, sostanze proteiche, ecc. Il processo di funzionamento si basa sull'introduzione di piccole bolle d'aria nell'impasto di calcestruzzo, le quali diventano un tutt'uno con la matrice (gel) che lega tra loro gli aggregati nel conglomerato indurito. La presenza di bolle d'aria favorisce la resistenza del calcestruzzo ai cicli gelo-disgelo;

- *ritardante*, che agiscono direttamente sul processo di idratazione della pasta cementizia rallentandone l'inizio della presa e dilatando l'intervento di inizio e fine-presa. Sono principalmente costituiti da polimeri derivati dalla lignina opportunamente solfonati, o da sostanze a tenore zuccherino provenienti da residui di lavorazioni agro-alimentari;

- *accelerante*, costituito principalmente da sali inorganici di varia provenienza (cloruri, fosfati, carbonati, etc.) che ha la proprietà di influenzare i tempi di indurimento della pasta cementizia, favorendo il processo di aggregazione della matrice cementizia mediante un meccanismo di scambio ionico tra tali sostanze ed i silicati idrati in corso di formazione;

- *antigelo*, che consente di abbassare il punto di congelamento di una soluzione acquosa (nella fattispecie quella dell'acqua d'impasto) e il procedere della reazione di idratazione, pur rallentata nella sua cinetica, anche in condizioni di temperatura inferiori a 0°.

- *coadiuvante multifunzionale* (tipo Pieri Chromofibre 1B) in polvere contenente coloranti, fibre in polipropilene vergine fibrillate, additivi areanti, additivi superfluidificanti, riduttori di efflorescenze ed, eventualmente, coloranti. In grado di aumentare la durabilità del calcestruzzo nel rispetto delle Normative Europee ENV 206 e UNI 9858; da aggiungere al calcestruzzo normale in ragione di 25 kg/m³, per trasformarlo in un calcestruzzo colorato

L'additivo dovrà inoltre garantire un calcestruzzo con ottime prestazioni meccaniche, migliore durabilità, ridotto rischio di fessurazione, maggior resistenza ai cicli di gelo/disgelo, all'abrasione e agli urti. La scelta del colore è fatta in funzione della colorazione degli aggregati più grossi da impiegare nella miscela.

- *disattivante* . (tipo Pieri® VBA Classic/VBA2002) è un disattivante di superficie a base

solvente o a base d'acqua. Agisce come ritardante di presa superficiale del calcestruzzo funzionando anche come protettivo antievaporante e permettendo una miglior maturazione del calcestruzzo stesso. Dopo circa un paio d'ore dalla loro applicazione forma un film resistente alla pioggia. Disponibile in più tipologie di profondità di lavaggio a scelta della DL e in funzione del diametro minimo degli aggregati grossi e dell'effetto estetico desiderato. Si applica, immediatamente dopo la staggiatura e l'eventuale lisciatura con polverizzatore a bassa pressione (3/4 atm), in modo da ottenere uno strato uniforme. Il lavaggio del calcestruzzo si effettua dopo circa ventiquattro ore (variabili in funzione alla temperatura dell'ambiente e del tipo, alla quantità e alla classe di cemento utilizzati), tramite l'utilizzo di un'idropulitrice a pressione (150-200 bar).

Per ottenere il massimo beneficio, ogni additivazione deve essere prevista ed eseguita con la massima attenzione, seguendo alla lettera le modalità d'uso dei fabbricanti.

3. Malte speciali per consolidamenti

Per i consolidamenti di tipo strutturale si prevede l'utilizzo di malte tixotropiche fibrorinforzate a base di cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi, resine sintetiche. Per assicurare un'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto deve essere miscelato, durante la fase di preparazione , con 0.25/0.5 %di additivo in grado di ridurre il ritiro idraulico e la formazione di micro fessurazioni. La malta dovrà essere applicata su sottofondo sano e compatto opportunamente irruvidito (asperità non inferiori a 5mm) preventivamente saturato con acqua. La malta dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Massa volumetrica dell'impasto (Kg/mc)	2.180
Spandimento (%)	70 (UNI 7044/72)
pH:	12.5
Spessore massimo applicato per strato (mm)	30/35
Resistenza a compressione (N/mm ^q)	>/=60 (a 28g)
Resistenza a flessione (N/mm ^q)	>/=8.5 (a 28g)
Aderenza al supporto (N/mm ^q)	>/=2 (rottura del supporto)
Modulo elastico a compressione (N/mm ^q)	25.000
Consumo (kg/m ^q)	19 (per cm. Di spessore)

ARTICOLO 21 :

Prodotti per le tinteggiature

1. Fondo a base di silicato

Fondo traspirante a base di silicato di potassio costituito da una pasta minerale a base di silicato di potassio e inerti minerali silicatici selezionati.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche :

- *essere un riempitivo a base di silicato di potassio ;*
- *avere inerti minerali silicatici selezionati ;*
- *essere conforme alla norma DIN 18363;*
- *avere una funzione di ponte di adesione tra il supporto e lo strato di finitura ai silicati per il ripristino di edifici di pregio storico e artistico.*

Inoltre dovrà avere :

- *Peso specifico (UNI EN ISO 2811/1:2003)* *1,500 – 1,600 g/ml*
- *Viscosità Brookfield (UNI EN ISO 2555:2002)* *33000 ± 5000 % mPa.sec (G6M20)*
- *Contenuto solido in peso (UNI EN ISO 3251:2005)* *63,5 ± 2 % (2 h a 125 °C)*

Il tutto eseguito a mano , su pareti o soffitti, piani o curvi.La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sui materiali e controllare qualità e rese.

Potrà inoltre acquisire dalla Società Fornitrice del prodotto sia la certificazione di qualità ai sensi della norma UNI EN ISO 9002:2000, sia la dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta.

2. FISSATIVO A BASE DI SILICATO

Fissativo traspirante a base di silicato di potassio costituito da liquido a base di silicato di potassio e leganti speciali

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche :

- *essere un fissativo a base di silicato di potassio ;*
- *avere leganti speciali ;*
- *essere conforme alla norma DIN 18363;*
- *avere una funzione sia come trattamento impregnante e consolidante del supporto, sia come diluente per le finiture ai silicati nel ripristino di edifici di pregio storico e artistico.*

Inoltre dovrà avere :

- *Peso specifico (UNI EN ISO 2811/1:2003)* *1,050 – 1,150 g/ml*
- *Viscosità (UNI EN ISO 2341)* *10 ± 2% s (ISO4)*
- *Contenuto solido in peso (UNI EN ISO 3251:2005)* *20 ± 2 % (2 h a 125 °C)*

Il tutto eseguito a mano, su pareti o soffitti, piani o curvi. La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sui materiali e controllare qualità e rese. Potrà inoltre acquisire dalla Società Fornitrice del prodotto sia la certificazione di qualità ai sensi della norma UNI EN ISO 9002:2000, sia la dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta; il tutto per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

3. pittura traspirante a base di silicato di potassio

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche :

- *essere una pittura traspirante idrorepellente a base di silicato di potassio stabilizzato e idrofobizzato ;*
- *avere pigmenti inorganici resistenti ai raggi UV;*
- *avere additivi stabilizzanti ;*
- *essere conforme alla norma DIN 18363 ;*
avere una funzione decorativa e protettiva sulle facciate nel ripristino di edifici di pregio storico e artistico.

Inoltre dovrà avere :

- *Peso specifico (UNI EN ISO 2811/1:2003)* *1,300 – 1,500 g/ml*
- *Viscosità Brookfield (UNI EN ISO 2555:2002)* *6000 ± 2000 % mPa.s (G6 M20)*
- *Contenuto solido in peso (UNI EN ISO 3251:2005)* *55 ± 3 % (2 h a 125 °C)*

Il tutto eseguito a mano, su pareti o soffitti, piani o curvi. La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sui materiali e controllare qualità e rese. Potrà inoltre acquisire dalla Società Fornitrice del prodotto sia la certificazione di qualità ai sensi della norma UNI EN ISO 9002:2000, sia la dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta; il tutto per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

ONERI PARTICOLARI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre a quanto precisato e dettagliato all'art. 67 del Capitolato Speciale d'Appalto, per il progetto si precisa nello specifico che:

- L'impresa è tenuta durante l'esecuzione di tutti i lavori a redigere accurata documentazione fotografica attestante lo stato dei luoghi prima dell'inizio delle lavorazioni, durante le principali fasi esecutive e a completamento avvenuto degli interventi. Tali documentazioni dovranno essere consegnati all'ente appaltante in formato cartaceo e su supporto informatico debitamente catalogati secondo le fasi dei lavori. Gli stessi saranno parte integrante dei documenti amministrativi e contabili.
- I locali padiglioni 7 ed 8 sono attualmente adibiti a deposito e contengono materiale di diversa natura (arredi, segnaletica, vecchi elementi impiantistici, vettovaglie, moquette ecc.). Il progetto prevede lo svuotamento dei locali a cura dell'Appaltatore il quale ha l'obbligo di procedere al trasporto ed allo smaltimento di tutto il materiale presente ad eccezione di quello che la Mostra d'Oltremare riterrà ancora di interesse e valore. Questi ultimi elementi verranno identificati da tecnici della MdO e dovranno essere trasportati a cura dell'appaltatore nei nuovi depositi che verranno identificati. Pertanto : tutti i materiali rimossi e da riutilizzare dovranno essere accantonati ordinatamente, dove necessario numerati e catalogati per l'esatta ricollocazione. Durante le fasi di deposito tali materiali dovranno essere custoditi dall'impresa appaltatrice ; tutti gli arredi presenti dovranno essere rimossi e accantonati in siti indicati dall'Ente Appaltante. Ove non possibile dovranno essere protetti per evitare ogni possibile danneggiamento durante le fasi di lavoro; i materiali da rimuovere e trasportare a rifiuto dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.
- In generale tutti i materiali da trasportare a rifiuto dovranno essere adeguatamente differenziati prima dello smaltimento. La direzione lavori opererà controllo di tale attività, autorizzando il trasporto e lo smaltimento ad avvenuta differenziazione. Verranno considerate solo le bolle di smaltimento relative a materiali per i quali sia stata applicata tale procedura.
- Tutte le finiture (tinteggiature, e finiture superficiali in genere) dovranno essere visionati dalla DL e dalla Soprintendenza ed approvati da questi. In alcuni casi potranno essere richieste operazioni di carteggiatura da realizzare sulle pareti prima dell'inizio dei lavori al fine di procedere alla ricerca dei colori originari.
- Tutti i materiali da utilizzare dovranno essere regolarmente e formalmente approvati dalla DL. Nessuna opera verrà compensata o considerata se non sottoposta a regolare procedura di approvazione. La DL potrà pertanto richiedere l'immediato allontanamento di materiale o di forniture ritenute non conformi a quanto approvato o non sottoposte a procedura di approvazione.
- Per quanto attiene tutti gli interventi da realizzare per la Gaiola, l'Appaltatore è tenuto al pieno rispetto di tutte le norme riguardanti gli interventi in siti archeologici. In particolare in merito alla realizzazione di scavi, questi dovranno essere eseguiti a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici di contenute dimensioni e sempre uomo presente che dovrà direzionare lo scavo fermando le operazioni in caso di ritrovamenti e/o elementi rinvenuti di qualsiasi tipo. In merito alle pavimentazioni, ove queste fossero realizzate in pietre o basoli o tufi, si dovrà procedere alla rimozione di ogni singolo elemento senza danneggiamento dello stesso, catalogazione dell'elemento e ricollocazione a fine lavori nella sua posizione originaria. Ove trattasi di pavimentazione in battuto di tufo o di tipo continuo di recente realizzazione si dovrà operare con la rimozione di un intero pannello di pavimentazione (da giunto a giunto). Ove la distanza fra i due giunti fosse superiore ai 4 metri dovrà essere rimosso un pannello di dimensioni adeguate mai inferiori ai 2.50m di lunghezza. La ricostruzione di quanto rimosso dovrà avvenire con materiale del tutto simile sia come colore che come grana. Non sono ammessi rappezzi di alcun tipo.
- Sono ad esclusivo carico dell'appaltatore la redazione di tutte le pratiche amministrative ed autorizzative sia per il collocamento dei pannelli segnaletici sia per l'impianto di scarico fognario dei servizi igienici.

Tutti i prodotti da utilizzare dovranno essere preventivamente sottoposti ad approvazione della DL. mediante richiesta di autorizzazione a cui dovranno essere allegate le schede tecniche del prodotto con indicazione (ove possibile) del consumo, dei vincoli per la regola d'arte e di quanto necessario per le manutenzioni future.

Fa parte integrante del presente "disciplinare" il fascicolo Elenco prezzi ed analisi prezzi che riportano la descrizione dell'attività da svolgere, degli oneri specifici richiesti, delle maggiori incidenze e quanto occorra per dare il lavoro compiuto.

Parte II – NOTE TECNICHE SPECIFICHE E DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEI LAVORI

- **PADIGLIONI 7 ED 8 – AREE ESTERNE DI PERTINENZA**

OPERE PROVVISORIALI: Ponteggi, anditi e trabattelli, gru (per la rimozione della struttura di copertura della corte interna e per la rimozione delle travi in c.a. struttura copertura ai padiglioni).

OPERE DI RIMOZIONE E DEMOLIZIONE: Rimozione delle lamiere poste a rivestimento dei prospetti interni lato corte. Svuotamento dei locali da tutti i materiali in questo presenti. I locali (attualmente adibiti a depositi) contengono sia vecchi elementi di arredo (lampade, poltrone, tavoli ecc.) sia vecchi elementi impiantistici (centraline, estintori ecc.) sia vettovaglie di vario genere, sia materiali disparati (vecchia segnaletica, cartelloni pubblicitari ecc.). La Mostra d'Oltremare si riserva la facoltà di definire quali elementi dovranno essere trasportati a rifiuto e quali dovranno essere trasportati in nuovi siti individuati come deposito (vedi paragrafo precedente: **OBBLIGHI DELL'APPALTATORE**). Rimozione degli infissi esistenti (ferro e legno). Si evidenzia che su alcuni vani murati del padiglione 8 sono ancora presenti infissi in legno parzialmente o totalmente danneggiati.

Demolizione delle chiusure realizzate sui vani originari e di quelle realizzate per la separazione con il padiglione 9. Spicconatura (interna ed esterna) delle pareti fino alla totale messa in luce della struttura muraria. Rimozione della pavimentazione interna, massetti e massi sottostanti, scavi fino al raggiungimento della quota di imposta della base del vespaio. Va demolita la scala di collegamento alla corte interna presente nel Pad. 7 (foto 4). L'attuale rampa di accesso al padiglione dal lato del boschetto dei cedri dovrà essere privata delle pavimentazioni esistenti e regolarizzata fino al raggiungimento della quota di imposta della prevista soletta di appoggio alla pavimentazione. Il materiale di riempimento dovrà essere di granulometria adeguata, opportunamente costipato al fine di risultare idoneo piano di appoggio con resistenza assimilabile a quella della rimanente parte del padiglione. Effettuata la rimozione delle pavimentazioni interne e la demolizione dei massetti dovranno essere eseguiti scavi (anche a mano) di regolarizzazione del sottofondo che potrà essere livellato attraverso un sottile getto di cemento a pulizia prima di procedere alla realizzazione della soletta armata.

Demolizione e tagli di porzioni di muratura per la realizzazione di interventi strutturali. Demolizione dei solai di copertura (vedi tavola ST1 per la tipologia strutturale dell'impianto esistente). Le modalità da seguire per le demolizioni vengono meglio descritte nella specifica del disciplinare riservata alle parti strutturali. In merito alle travi del solaio di copertura, queste potranno essere assicurate a mezzi di sollevamento, sganciate dal vincolo murario, sollevate e pogiate a terra dove potremmo essere demolite o frammentate per il trasporto a rifiuto.

Tutte le demolizioni e rimozioni dovranno essere immediatamente seguite dallo sgombero dei materiali di risulta affinché il cantiere e le aree a questo limitrofe conservino aspetti decorosi, di fruibilità e di sicurezza. Lo smaltimento dovrà avvenire differenziato e certificato secondo quanto disposto dalle vigenti normative.

Per quanto concerne le **aree esterne di pertinenza**, meglio identificate nei grafici di progetto e riassunte nella planimetria allegata con la zona retinata in blu, l'intervento dovrà prevedere la rimozione della struttura in ferro che originariamente costituiva la copertura della corte (vedi foto 1). Di tale struttura oggi restano solo le travi principali e i collegamenti in ferro fra queste. L'appoggio delle travi avviene sulla muratura di copertura dei due padiglioni. Con la rimozione si dovrà procedere allo svincolo di tali elementi dalla muratura, il sollevamento delle parti potrà avvenire anche attraverso l'utilizzo di più gru realizzando lo smontaggio a terra. A questo dovrà seguire trasporto a rifiuto e smaltimento. La rimozione dovrà riguardare anche lo scheletro esterno della parete di chiusura poste a confine con le aiuole della corte, nonché la muratura di appoggio sottostante a tali strutture in ferro.

Rimozione delle pavimentazioni esistenti. Queste sono realizzate sia in asfalto (quota parte maggiore) sia in cotto (zona rampa di collegamento fra il padiglione 9 e la corte e tratti di pavimentazione zona lecci) sia in travertino (scale di collegamento fra i padiglioni 7 ed 8 ed il padiglione denominato Cabotino).

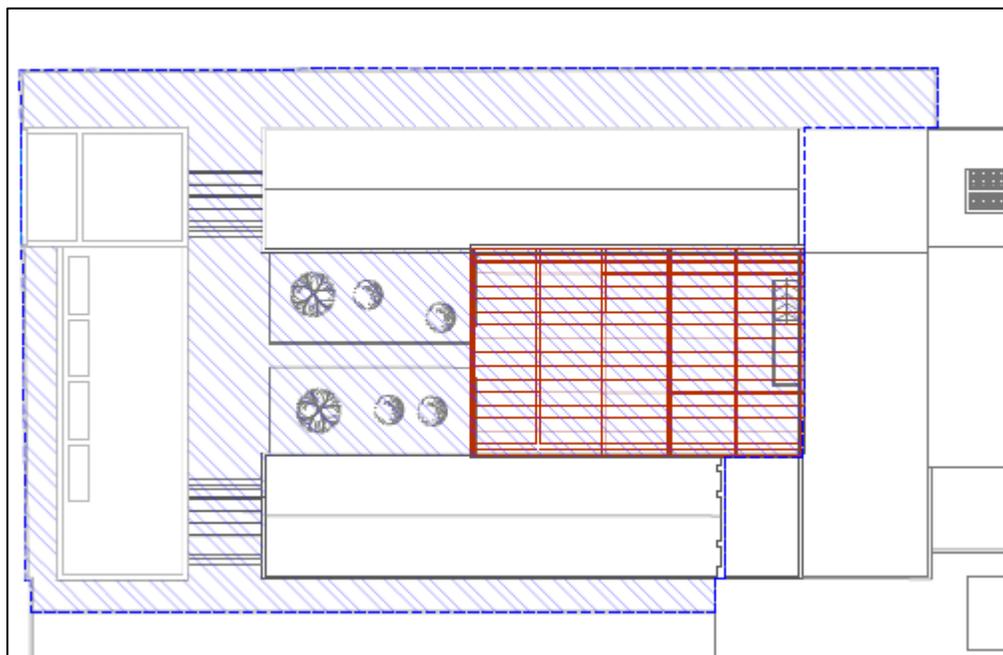
Tutte le parti rimosse dovranno essere trasportate a rifiuto e smaltite.

Va precisato che nella corte interna al di sotto della pavimentazione, esiste uno strato di materiale contenente fibre di amianto. Il progetto ne prevede la rimozione e lo smaltimento che dovrà avvenire nel rispetto delle normative vigenti. L'area interessata dalla presenza di amianto è ubicata al di sotto della copertura in ferro.

Operata la bonifica, dovranno essere realizzati gli scavi fino alla quota di imposta dello strato di sottofondo della nuova

pavimentazione.

In merito alle aiuole centrali queste verranno ampliate fino a raggiungere la mezzeria de padiglioni, e verranno separate da questi con un bordo in piastrelle di cotto ed una griglia di raccolta acque. (vedi tavola AR9). Le aiuole dovranno essere rifinite e chiuse con cordoli in pietra ricomposta. Per quanto concerne i marciapiedi le cordonature esistenti dovranno essere smontate e ricollocate in opera allineandosi e assecondando la pavimentazione a farsi. Le sostituzioni dovranno essere limitate ai soli elementi irrimediabilmente rotti.



Individuazione schematica delle aree esterne di pertinenza del padiglione ed inserite in progetto.

Si allegano alcune foto esplicative dello stato dei luoghi a meglio specificare quanto precedentemente riportato e quanto necessario a farsi



La corte interna



Interno padiglione 8



Interno Padiglione 7



Elementi non originari da demolire

REALIZZAZIONE DI APPOGGIO PAVIMENTAZIONE : Per i padiglioni si prevede la realizzazione di soletta in C.A. di appoggio alla pavimentazione continua. Tale soletta, in conglomerato cementizio C25/30, di spessore cm. 20 dovrà essere armata con una rete elettrosaldata Ø8 15*15. Per garantire un migliore comportamento strutturale, la rete posta in opera dovrà essere collegata alle murature perimetrali mediante inghisaggi realizzati con barre Ø12 e passo 50. La barra, la cui lunghezza totale dovrà essere pari a 100cm, verrà inghisata nella muratura mediante perforazioni e iniezioni di malta cementizia per circa 35 cm. Il posizionamento dovrà avvenire rispettando, all'interno della muratura, un'inclinazione di circa 15°.

PAVIMENTAZIONE INTERNA : Per i padiglioni la pavimentazione dovrà essere di tipo continuo in resine poliuretatiche e senza giunti a vista. Questa dovrà essere posta al di sopra del massetto sul quale verrà a realizzarsi un successivo strato di regolarizzazione mediante utilizzo di malta premiscelata pronta all'uso a presa normale con ritiro controllato. Su questa verrà eseguita la stesura di primer epossidico bicomponente fillerizzato colorabile e successiva posa di malta autolivellante a base di speciali leganti idraulici, ad indurimento ultrarapido per pavimentazioni resistenti all'abrasione in uno spessore compreso tra 5 e 15 mm. Il processo verrà completato con una finitura poliuretanicale alifatica satinata trasparente bicomponente idrodispersa esente da NMP per la protezione di sistemi resinosi. Il pavimento dovrà presentarsi perfettamente liscio privo di ogni cavillatura o lesione, in totale continuità e perfettamente aderente alle pareti perimetrali. Per gli infissi di ingresso e di collegamento il progetto prevede il posizionamento di lastre di travertino la cui larghezza dovrà essere pari alla muratura di chiusura. Soglie in travertino dovranno essere collocate anche per tutti i vani finestra di affaccio sulla corte. Le lastre dovranno avere uno spessore non inferiore ai 3 cm.

PAVIMENTAZIONE ESTERNA : Dovrà essere realizzata in piastrelle di cotto di formato rettangolare 15*30 cm. La pavimentazione dovrà essere posata su adeguato sottofondo costituito da un primo strato di ghiaione drenante di spessore 30/40 cm. un massetto armato con rete elettrosaldata Ø6 15*15 di spessore pari a cm. 10, un secondo strato di ghiaietta lavata (spessore 12/15cm.) uno strato di tessuto non tessuto, successiva posa di massetto di allettamento e pavimentazione finale in piastrelle di cotto.

Per le scale esistenti alzate e pedate dovranno essere realizzate in travertino, le prime con lastre da 2 cm. le seconde con lastre da 3 cm. Durante i lavori si dovrà procedere alla risistemazione ed allineamento delle cordonate esistenti per i marciapiedi. Le integrazioni dovranno essere eseguite solo ove tali elementi risultassero del tutto mancanti o irrimediabilmente danneggiati. Per la pavimentazione stradale si richiedono solo piccoli interventi di ripristino necessari alla sicurezza ove questa sia venuta a mancare per effetto dei lavori sopra descritti.

In merito alle aiuole queste dovranno essere prolungate fino alla mezzera della corte e leggermente ridotte lateralmente per l'ottenimento di filtri di separazione dall'edificio. Una maggiore protezione dall'acqua dovrà avvenire attraverso il posizionamento di una griglia continua posta al piede della chiusura dell'aiuola e distanziata dall'edificio da una fila di piastrelle. Un cordolo in pietra ricomposta (di dimensione 7*15 cm) chiuderà le aiuole lungo tutto il perimetro. Si prevedono integrazioni di terreno con terreno vegetale. Il viale centrale di collegamento alla sala lato RAI, sarà anch'esso pavimentato in cotto e realizzato in leggera pendenza per garantire il superamento del dislivello che si verrà a creare per effetto della regolarizzazione delle quote esterne. (vedi tavole Stato attuale/Progetto).

MURATURE E TRAMEZZATURE INTERNE: Ad eccezione del gruppo servizi da realizzare per il padiglione 8 e le cui dimensioni sono riportate nei grafici di progetto, le sole murature nuove a farsi sono quelle necessarie alle ricostruzioni strutturali. Le pareti interne ed esterne dovranno essere accuratamente rintonacate, successivamente preparate, fino alla realizzazione di idonea camicia di stucco e tinteggiate con lavabile (all'interno) e silicati di potassio (all'esterno). Tutti i vani non originari (porte e finestre aperte in epoca recente sulle pareti cieche) dovranno essere chiusi con muratura di tufo da ammorsare all'esistente. In particolare per quanto concerne le due uscite verso la corte interna, queste dovranno essere risagomate con la realizzazione ex novo del setto di separazione necessario per recuperare lo spartito originario delle bucaure.

Per i servizi igienici si prevede rivestimento realizzato con tessere di ceramica di dimensioni cm 2,0 x2,0 su supporto di rete in plastica o carta.

INFISSI: Tutti gli infissi di progetto (ad eccezione dei soli di accesso all'area servizi igienici) dovranno essere forniti in ferro e vetro composti da profilati tubolari, vetro monolitico stratificato 10/11 mm. con interposto strato di PVB di spessore 1.56 mm. I profilati dovranno essere zincati a caldo, successivamente trattati con aggrappante e verniciati a polveri termoidurite di colore scelto dalla tabella dei colori RAL. Analogo trattamento dovrà essere eseguito per i controtelai da fissare a muro anche questi previsti in profilati di ferro. Gli infissi del padiglione 7 avranno partitura unica e dovranno essere apribili con sistema anta/ribalta. Gli infissi del padiglione 8 avranno doppia partitura, nella parte superiore apertura a vasistas ed in quella inferiore ad anta e ribalta. Le maniglie da utilizzare dovranno essere in metallo, cromate o verniciate a scelta della Direzione dei lavori. Il davanzale del vano finestra sarà realizzato con lastra di travertino. Tutti gli accessi dovranno essere dotati di maniglioni antipanico del tipo PUSC PAD o similare.

Si rimanda alla tavola AR9 per la definizione delle caratteristiche degli infissi, precisando che la tipologia 2 è relativa a tutte le finestre del padiglione 7, la tipologia 3 e per tutte le finestre del padiglione 8, la tipologia 1 è sia per le uscite verso il collegamento esterno fra il boschetto dei lecci e il giardino dei cedri, sia per il collegamento interno con il padiglione 9, sia per il collegamento interno con il padiglione America latina, sia per l'accesso al padiglione isolato che, congiuntamente a quelli sopra menzionati, completa il percorso definito in progetto di sale di collegamento.

Gli infissi di accesso ai servizi igienici saranno invece realizzati con porte in vetro acidato temperato di sicurezza (spessore della lastra pari a cm.1) da realizzarsi a ventola con cerniere inferiori e superiori in acciaio inox adeguatamente collegato a mab a pavimento. Per questi il progetto prevede l'utilizzo di maniglioni in acciaio satinato di forma lineare (tubolare o piatta) da sottoporre all'approvazione della DL. Il vano di accesso dovrà essere rifinito con telaio in acciaio inox.

Per il servizio destinato ai disabili e per il locale tecnico le porte dovranno essere multiuso con maniglione antipanico.

Gli infissi di chiusura ai servizi veri e propri saranno inclusi nella struttura che costituisce la separazione fra i servizi e la zona lavandini. Questa sarà realizzata con pannellatura bifacciale in laminato stratificato HPL liscio non poroso antigraffio, di spessore mm 14. Le porte dovranno essere dotate di ammortizzatori di battuta, boccole antisfregamento, cerniere autochiudenti, serrature in materiale plastico con dispositivo libero occupato e aperture di emergenza. La struttura avrà piedi regolabili, di altezza 10/12 cm. ed elementi di sostegno in acciaio inox (lucido o satinato). Le pannellature dovranno essere collegate alle pareti laterali mediante staffaggi in acciaio inox (lucido o satinato).

SERVIZI IGIENICI: Il progetto prevede vasi igienici sospesi e lavandini ad incasso totale inseriti all'interno di un top in pietra lavica. Sulla parete in corrispondenza del top è previsto il collocamento di uno specchio a tutta parete di altezza 0.60 cm. Il top dovrà essere fissato alla muratura mediante utilizzo di staffe, i lavandini dovranno essere accessoriati con rubinetteria temporizzata e sifoni di arredo. Il servizio igienico per disabili, dovrà essere corredato di tutta l'apparecchiatura prevista dalla normativa. Incluso maniglioni, doccetta, e specchio basculante.

OPERE DIVERSE DI FINITURA: Tutte le pareti dovranno essere ripristinate nell'intonaco, procedendo ad operazioni di arricciatura, sbruffatura, intonaco grezzo e finitura finale. Dovranno quindi essere preparate alla tinteggiatura utilizzando, per gli esterni, un fondo fissante, ancorante ed isolante a base di silicato di potassio ed inerti minerali da applicare a pennello e pittura minerale a base di silicato di potassio a superficie liscia opaca. Entrambi i materiali dovranno rispettare la norma DIN 18363, e garantire resistenza agli agenti atmosferici e permeabilità al vapore. La pittura dovrà essere applicata per due mani. Procedendo ad una terza mano per la regolarizzazione definitiva delle pareti.

In interno l'isolante dovrà essere di tipo acrilico all'acqua con tinteggiatura di tipo lavabile. L'intervento di tinteggiatura dovrà essere eseguito fino a garantire l'uniformità della superficie. Pertanto le previste tre mani devono intendersi come le minime indispensabili a garantire la regola d'arte.

In merito ai rivestimenti in travertino presenti sui prospetti ciechi dei padiglioni, il progetto prevede opere di pulitura, integrazione e restauro.

In particolare, per quanto riguarda il padiglione 7 dovranno essere integrate tutte le lastre necessarie a completare il rivestimento in corrispondenza dell'attuale vano di accesso che, come indicato per la parte MURATURE, dovrà essere compagnato con pietre di tufo. Per il padiglione 8 l'integrazione interesserà l'intero fronte così come indicato nelle tavole di dettaglio. Le lastre dovranno avere grana e colorazione simile a quanto esistente, essere fornite, possibilmente, da unica cava con dimensione pari a quelle in sito. Per garantire la perfetta giunzione delle lastre nuove con quelle esistenti si dovrà procedere alla rimozione di tutte le lastre che, per effetto dell'apertura dei vani, sono state modificate nella dimensione. L'integrazione dovrà avvenire a spaccapietra.

In merito alle operazioni previste per le lastre esistenti si riportano le diverse fasi di intervento:

1. Pulizia delle lastre di travertino mediante detergente neutro pronto all'uso per pietre naturali e manufatti di interesse storico artistico (tipo RP 108 della CIR) a base di bicarbonato ed ammonio sali quaternari di ammonio, EDTA, e specifici tensioattivi neutri biodegradabili utilizzato per l'asportazione di sporco organico ed inorganico, previa bagnatura anche con idropulitrice a bassa pressione, successivo utilizzo di biocida a base di sali quaternari di ammonio, applicazione finale del detergente a pennello, risciacquo con acqua in pressione.
2. Stuccatura di fessurazioni, fratturazioni, lesioni e giunti fra lastre con malta di adeguata colorazione e granulometria ottenuta mediante impasto con polvere di travertino
3. Trattamento protettivo idrorepellente da applicare a pennello a base di silossani oligomeri in miscela solvente inerte (tipo bio PT 15 della CIR o similare), tale da non alterare l'aspetto cromatico del supporto, lasciarne inalterata la traspirazione e avere elevata resistenza ai raggi UV.

IMPERMEABILIZZAZIONI ESTERNE: Realizzato il solaio strutturale, dovranno essere rifatti i massi di pendenza che dovranno riconfigurare l'andamento a capanna che attualmente hanno le coperture degli edifici. Pertanto, pur essendo un tetto piano, l'inclinazione dovrà essere superiore all'1.50-2.00%. Il colmo centrale dovrà essere sottoposto al limite del muro di chiusura perimetrale di circa 4cm.. La muratura di coronamento dei due padiglioni verrà realizzata in c.a. e la sua esecuzione dovrà essere congiunta a quella del cordolo perimetrale del quale alle specifiche strutturali. Il masso dovrà essere alleggerito a base di argilla espansa e leganti specifici.

Al di sopra del massetto di allettamento preventivamente trattato con idoneo primer bituminoso verrà posizionata la guaina impermeabile costituita da un doppio strato di membrane bitumero polimero elastoplastomeriche a base di resine metalloceniche, armate con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo flessibilità a freddo - 20 ° C, applicate a fiamma nella medesima direzione longitudinale ma sfalsate di 50 cm l'una rispetto all'altra. I teli dovranno avere sovrapposizione dei sormonti di 8÷10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate. Ogni membrana dovrà essere di spessore 4 mm. Delle quali la seconda con rivestimento superiore in ardesia.

In corrispondenza dei muri che delimitano perimetralmente la copertura, la guaina dovrà essere accuratamente risvoltata sulla muratura e proseguire al di sopra del coronamento in modo da garantire la totale continuità del risvolto. La chiusura superiore della muratura dovrà avvenire mediante il posizionamento di lastre di travertino.

Le 4 pluviali esistenti per ciascun padiglione dovranno essere rimosse e sostituite. Anche per queste si prevede un intervento di bonifica essendo le pluviali esistenti in fibra di amianto

CONTROSOFFITTATURE INTERNE: Oltre alla già menzionata controsoffittatura in cartongesso prevista per l'area servizi del padiglione 8, entrambe le sale dei due padiglioni dovranno essere controsoffittate con una struttura sagomata (si vedano tavole di dettaglio). Tale elemento dovrà essere prevalentemente realizzato in impasto gessoso rinforzato con fibra vegetale ed armate con tondini in acciaio zincato (o similari) con superficie in vista liscia. La controsoffittatura verrà utilizzata anche per il sistema di illuminazione. Perimetralmente e non a vista verranno posizionati file di luci continue per l'illuminazione diffusa, mentre quella diretta sarà garantita da faretti regolabili posti su binari porta fari incassati nel controsoffitto. La controsoffittatura dovrà inoltre avere una fascia centrale removibile necessaria per l'ispezione e la manutenzione dei macchinari posti al di sopra del controsoffitto (vedi tavole di dettaglio).

Le parti removibili dovranno essere leggere, indeformabili e perfettamente ripulibili. Il sistema di aggancio fra la parte centrale e quelle laterali dovrà essere di sicurezza e svincolato dalle pendinature che sostengono la rimanente controsoffittatura.

ARREDI: Il progetto prevede la fornitura per tutti i vani finestra di tende oscuranti con rullo a catenella. Il rullo dovrà essere applicato alla parte fissa dell'infisso e non dovrà inficiarne l'apertura. Gli infissi dovranno pertanto essere adeguatamente calibrati per poter accogliere tale struttura.

- **SALE DI COLLEGAMENTO**

Come anticipato nelle premesse il progetto prevede una serie di interventi nelle sale che consentono il collegamento fra i padiglioni 7 ed 8.

Per tali sale (meglio individuate nella tavole AR 10) si prevede la realizzazione dei seguenti lavori:

OPERE DI DEMOLIZIONE

Il progetto prevede il ripristino dei collegamenti originari tompagnati o modificati. In particolare per la sala centrale del padiglione 9 si dovrà proceder all'ampliamento del vano esistente ripristinando il grande infisso di collegamento alla corte, mentre per la saletta di collegamento con il padiglione America Latina, dovranno essere ripristinati ue collegamenti uno con la corte esterna ed uno con la sala bassa del padiglione 9.

I vani dovranno essere cerchiati mediante utilizzo di profilati di ferro accoppiati e collegati da barre di acciaio filettato. Il riempimento fra i due profili dovrà avvenire con getto di calcestruzzo.

MURATURE E TRAMEZZATURE INTERNE: I vani realizzati dovranno tutti essere adeguatamente rifiniti ricostruendo la continuità della muratura e mascherando il cerchiaggio realizzato.

INFISSI: Gli infissi previsti dovranno avere caratteristiche identiche a quelli descritti per i padiglioni 7 ed 8. Sulle uscite si prevede l'apposizione di maniglioni antipánico. Le soglie degli infissi dovranno essere in lastre di travertino. Gli infissi dovranno essere forniti anche per la sala esterna lato RAI le cui uscite attualmente sono chiuse da portoni in lamiera forata. Si rimanda a quanto già precisato per gli infissi nel capitolo dedicato ai padiglioni 7 e 8.

OPERE DIVERSE DI FINITURA: Tutte le pareti e i soffitti dovranno essere adeguatamente preparati e ritinteggiati. Si prevede la rifazione di piccole porzioni di intonaco da realizzare per le zone particolarmente deteriorate a seguito di infiltrazioni di acqua piovana. Tali interventi vengono stimati in una percentuale non superiore allo 0.5% dell'intera superficie da tinteggiare. Per quanto concerne i controsoffitti esistenti, si prevede la realizzazione di interventi di verifica e sistemazione con sostituzione delle parti danneggiate e con rifazione delle botole di ispezione. Gli interventi di sostituzione vengono stimati in ragione del 20% dell'intera superficie.

OPERE DI CONSOLIDAMENTO: Il solaio della sala di collegamento fra il padiglione 7, il padiglione America Latina ed il padiglione 9, sarà oggetto di interventi di messa in sicurezza. Il progetto prevede per i travetti in c.a. (interamente coperti da elementi in laterizio) il totale risanamento eseguito procedendo alla totale rimozione degli elementi in laterizio. Tale operazione dovrà essere eseguita con estrema cautela evitando ogni danneggiamento per le strutture in c.a. I travetti messi in luce dovranno essere puliti procedendo anche alla rimozione di tutti gli strati di copriferro in distacco. Dovranno quindi essere perfettamente puliti i ferri di armatura mediante accurata operazione di spazzolatura rimuovendo i depositi pulverulenti e gli strati di ruggine. Dovrà quindi essere eseguito il trattamento passivante dei ferri mediante utilizzo di legante inibitore di corrosione in grado di garantire oltre all'effetto passivante anche l'ulteriore ossidazione dell'armatura e garantire l'ancoraggio dei riporti di malta o degli intonaci. L'inibitore dovrà essere applicato a pennello in più strati con intervalli di almeno 2 ore fra la prima e la seconda mano in modo da raggiungere uno spessore minimo di prodotto superiore ai 2mm. Intorno ai travetti così trattati dovrà essere posta in opera una rete Ø2.7 a maglia mm 10*10. L'ancoraggio rete/travetto dovrà avvenire con tasselli chimici forniti in numero sufficiente a garantire aggancio e tenuta della rete. La ricostruzione del copriferro dovrà avvenire mediante l'utilizzo di malta fibrorinforzata a presa rapida antiritiro. Tale malta dovrà essere prima applicata a pennello, procedendo al rivestimento di tutti i tondini o barre o elementi di ferro esposti, poi a cazzuola raggiungendo uno strato di 3 cm. Si prevede un ringrosso del travetto non inferiore ai 2cm. per lato.

Completato tale operazione il solaio dovrà essere chiuso e rifinito mediante la realizzazione di una controsoffittatura di cartongesso che verrà anche questa trattata e tinteggiata.

OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE: I grafici individuano le aree interessate dalle lavorazioni. Si prevedono due differenti tipi di intervento: il primo tradizionale con manto impermeabile a doppio strato (ultimo ardesiato), il secondo con trattamento liquido data la massiccia presenza di impianti in quella zona.

Nel primo caso si rimanda a quanto descritto nel paragrafo impermeabilizzazioni dei padiglioni 7 ed 8. Va tuttavia precisato che in corrispondenza dei parapetti esistenti la guaina dovrà essere risvoltata lungo la parete in posizione sotto intonaco. Il risvolto dovrà essere eseguito secondo quanto indicato nei grafici di progetto e utilizzando guaina non ardesiata. L'intonaco dovrà andare a coprire il risvolto realizzato. Opere di finitura (tinteggiature) dovranno essere eseguite per le sole zone interessate dall'intervento. Non si prevede la tinteggiatura globale delle pareti esistenti in copertura.

Nel secondo caso l'intervento prevede la fornitura di ciclo di impermeabilizzazione poliuretanica monocomponente igroindurente, dello spessore di 2 mm, di tipo multistrato articolata in primer seminato di quarzo, rivestimento e finitura, tipo MasterSeal 640 della BASF CC ITALIA Spa o equivalente.

Il sistema dovrà essere certificato secondo ETA-09/0396 (Linee Guida Europee per le approvazioni tecniche delle impermeabilizzazioni di coperture con membrane liquide"). Inoltre dovrà avere le seguenti prestazioni caratteristiche: di tipo W2, M, da P1 a P3, da S1 a S4, TL3-TH3 (secondo le indicazioni ETA-09/0396).

Il produttore dovrà fornire le certificazioni rilasciate da un laboratorio ufficiale relativamente alla marcatura CE del prodotto secondo gli standard sopra riportati.

Va perfettamente realizzata la preparazione delle superfici e la predisposizione delle gusce lungo le pareti perimetrali ed in corrispondenza dei baggioli di appoggio macchinari con apposito materiale resinoso. Il supporto su cui realizzare il trattamento dovrà essere preventivamente pulito con la rimozione di tutti i depositi (fogliame, polveri ecc.) esistenti, dovrà quindi essere accuratamente preparato con primer epossimentizio per l'inibizione dei fenomeni di osmosi. Tutti i punti di aggancio fra le putrelle o gli elementi di appoggio dei macchinari dovranno essere accuratamente puliti, liberati da elementi estranei (ove presenti) e sigillati con malta cementizia leggermente espansiva e successivo trattamento impermeabilizzante.

PADIGLIONI 7 ED 8 – SALE DI COLLEGAMENTO : INTERVENTI STRUTTURALI

DEMOLIZIONI

Le demolizioni dovranno essere eseguite avendo cura di non arrecare il minimo danno alle strutture esistenti. Questo potrà in generale essere ottenuto operando con cautela, adottando dei sistemi di sostegno e protezione temporanei ed effettuando delle demolizioni a terra di parti di struttura tagliate con apposite seghe ed impiegando una gru.

A tal fine solo i tratti di solaio di copertura fra le travi potranno essere demoliti con martelli pneumatici mentre le travi in c.a. della copertura dovranno essere puntellate, tagliate con apposite seghe e portate a terra e quindi demolite.

La parte sommitale delle strutture murarie potrà essere demolita con martello pneumatico e le superfici successivamente regolarizzate con malta cementizia.

TRATTAMENTO STRUTTURE IN C.A.

Per le strutture in c.a. esistenti (pilastrata finestre e trave di collegamento, pattabande aperture) è previsto un intervento di rimozione delle parti di copriferro in imminente pericolo di distacco, trattamento delle armature con malta passivamente tipo Mapefer. Ricostruzione del copriferro con malta cementizia a ritiro controllato tipo Mapegrout.

Per i pilastri delle finestre occorre procedere ad una integrazione delle armature qualora le sezioni di ferro dovessero essere fortemente intaccate dalla ruggine. L'integrazione deve interessare anche le staffe.

RINFORZO DI STRUTTURE IN C.A. MEDIANTE INGABBIAMENTO CON STRUTTURE RETICOLARI IN ACCIAIO

La applicazione delle strutture reticolari deve essere preceduta da un trattamento strutturale come descritto nel precedente paragrafo, inclusa l'integrazione delle armature.

Le strutture in acciaio delle dimensioni descritte nelle tavole di progetto dovrà essere applicata avendo cura di lasciare il minimo interspazio fra la struttura ed il pilastro. In tal senso nel corso del trattamento potranno essere eseguite delle regolarizzazioni che possano favorire tale applicazione. La struttura in acciaio sarà realizzata con saldature a cordone d'angolo e/o testa a testa su tutta la superficie di contatto fra gli elementi.

Il getto finale di completamento con malta tipo Mapegrout Colabile potrà essere eseguito con l'impiego di casseforme in legno o in acciaio a perdere

PERFORAZIONI ARMATE CON MALTA CEMENTIZIA

Le perforazioni dovranno essere eseguite con un trapano elettrico operando a rotopercolazione.

La boiacca per l'iniezione (100 kg cemento tipo R32.5 e 100 l acqua) dovrà essere iniettata mediante una pompa nella misura di 50 lt a foro fino a rifiuto.

Ciascun foro sarà munito di un bocchaglio per l'applicazione della pompa.

Prima della esecuzione delle iniezioni dovranno essere sarcite tutte le lesioni presenti nella zona oggetto dell'intervento

La barra di armatura acciaio B450 C, dovrà avere posizionata a mano al termine della fase di iniezione quando il foro è ancora riempito.

PERFORAZIONI ARMATE CON RESINE EPOSSIDICHE

Le perforazioni dovranno essere eseguite con un trapano elettrico operando a rotopercolazione.

Prima della iniezione della resina epossidica procedere ad una accurata depolverizzazione del foro. La resina dovrà essere posta in opera con una pompa apposita che garantisca il totale riempimento del foro.

Prima della esecuzione delle iniezioni dovranno essere sarcite tutte le lesioni presenti nella zona oggetto dell'intervento

La barra di armatura acciaio B450 C, dovrà avere posizionata a mano al termine della fase di iniezione quando il foro è ancora riempito.

CONSOLIDAMENTO STRUTTURA MURARIA

Consolidamento delle strutture murarie mediante sarcitura delle lesioni presenti. Per lesioni fino a 2cm. queste verro chiuse con malta cementizia. Prima della applicazione della malta procedere con abbondante bagnatura dei due lembi della lesione. Per lesioni comprese fra 2 e 5 cm. dovranno essere posizionate all'interno della lesione scaglie di mattone

procedendo successivamente con metodologia analoga a quella precedentemente descritta. Per lesioni superiori ai 5 cm. o nel caso in cui la lesione sia in corrispondenza di un nodo murario (angolo di un padiglione) e interessi una parte della muratura superiore alla metà dell'altezza interna, si dovrà procedere con interventi di cucì scuci. Tale operazione dovrà inoltre essere eseguita anche per tutte quelle parti ove dovesse mancare una intera pietra di tufo o ove questa risultasse irrimediabilmente danneggiata. Inoltre bisognerà realizzare ad un intervento generalizzato di scarnitura dei giunti fra le pietre (almeno 2 cm) e sigillatura con malta cementizia. Anche in questo caso occorre procedere con abbondante bagnatura prima della applicazione della malata cementizia.

CONSOLIDAMENTO STRUTTURA MURARIA CON RETI BIDIREZIONALI IN FIBRE DI CARBONIO E DA UNA MATRICE INORGANICA TIPO XMEHC10+XMESH C25 DELLA RUREDIL

Preparazione del supporto

- 1 - Rimuovere l'intonaco pre-esistente mediante demolizione con martelletti elettrici o ad aria compressa. Qualora non sia possibile utilizzare mezzi meccanici, procedere mediante semplice scalpellatura.
- 2 - Eliminare i trattamenti superficiali protettivi, i "primer aggrappanti" o qualunque altra sostanza che possa pregiudicare la buona adesione al supporto.
- 3 - Eseguire la battitura e l'asportazione delle parti incoerenti con eventuale idrosabbatura o idrolavaggio a bassa pressione con spazzolatura.
- 4 - Prima di procedere alla posa del rinforzo, eseguire la regolarizzazione del sottofondo utilizzando le idonee malte della linea RUREWALL seguendo le indicazioni contenute nelle rispettive schede tecniche.

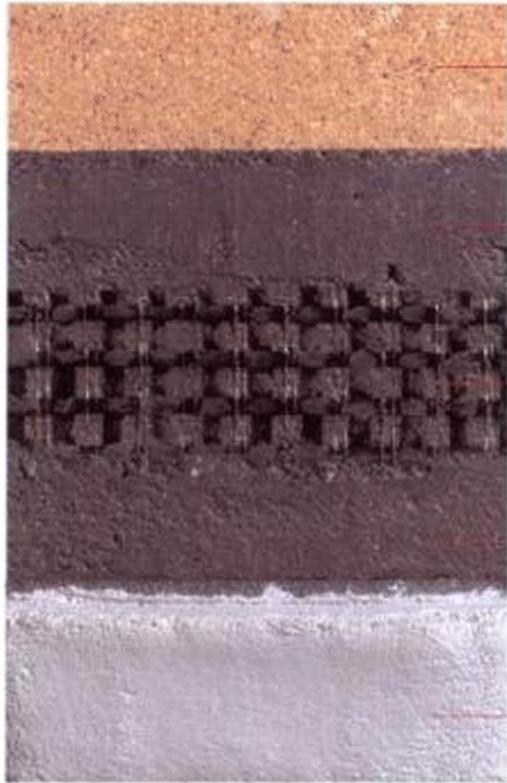
Preparazione del materiale

Versare nella betoniera circa il 90% dell'acqua prescritta, quindi azionare l'impastatrice aggiungendo RUREDIL X MESH M25 senza interruzioni per evitare la formazione di grumi.

Mescolare l'impasto per 2-3 minuti, quindi aggiungere, se necessario, la restante acqua prevista in scheda tecnica e rimescolare per altri 1-2 minuti. Lasciare riposare l'impasto per circa 2-3 minuti, quindi rimescolarlo e infine applicarlo. E sconsigliata la miscelazione a mano

Messa in opera

- 1 -Bagnare il sottofondo saturandolo con acqua, avendo cura di asportarne l'eccesso.
- 2 - Applicare RUREDIL X MESH M25 con frattazzo metallico liscio in spessore di circa 3 mm e annegarvi la rete RUREDIL X MESH C10.
- 3 - Applicare un secondo strato di circa 3 mm di RUREDIL X MESH M25 in modo tale da coprire completamente la rete, avendo l'accortezza di applicare lo strato successivo quando il precedente non sia ancora completamente indurito. RUREDIL X MESH C10 dovrà essere applicata con orientamento 0°/90°, rispetto al piano di terra o la linea di allettamento dei mattoni della muratura. Nel caso in cui fossero previsti piu' strati sovrapposti di RUREDIL X MESH C10, ripetere l'operazione sempre fresco su fresco, preferibilmente alternando l'orientamento 0°/90° con l'orientamento +45°/-45° (in diagonale rispetto allo strato precedente di rete) o come prescritto dal progettista. Nei punti di giunzione, prevedere una sovrapposizione di circa 10 cm. Qualora la malta perda lavorabilità, non aggiungere ulteriore acqua, ma rimescolare l'impasto per circa 1-2 minuti prima di continuare ad applicarlo. Si raccomanda di non eseguire l'applicazione del sistema RUREDIL X MESH C10 al sole, durante le ore calde dei mesi estivi, con vento moderato o forte. E consigliabile applicare il prodotto con temperature comprese tra +5 °C e +35 °C. Temperature piu' basse (4-10 °C) rallentano notevolmente la presa, mentre temperature piu' elevate (35-50 °C) fanno perdere velocemente lavorabilità alla malta.



Sottofondo

Primo strato di malta
Ruredil X Mesh M25

Ruredil X Mesh C10

Secondo strato di malta
Ruredil X Mesh M25

Intonaco di finitura

PARCO ARCHEOLOGICO DELLA GAIOLA

In merito alle pere da realizzare per il parco archeologico della Gaiola si rimanda a quanto già definito negli oneri a carico dell'appaltatore.

Scavi:

In particolare in merito alla realizzazione degli scavi per l'impianto fognario si precisa che questi dovranno essere eseguiti sotto il diretto controllo della DL o di tecnico da questa preposto. Dovranno inoltre essere eseguiti a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici di contenute dimensioni, sempre con uomo presente che dovrà procedere al vaglio dello scavo via via che si procede con l'approfondimento dello stesso. Eventuali ritrovamenti non dovranno essere danneggiati, né rimossi se non dopo le necessarie approvazioni da parte della DL. Per tali operazioni valgono tutte le regole relative agli scavi in siti di interesse archeologico anche se qui non direttamente menzionate.

Adeguamento e completamento servizi igienici:

L'intervento dovrà rispondere a quanto richiesto nei grafici di progetto con contenute variazioni che potranno essere definite in corso d'opera. L'attuale impianto dovrà essere trasformato in un locale antibagno con due servizi (uno disabili e donne, l'altro uomini). L'impianto di adduzione e di scarico attualmente esistente dovrà essere modificato nel percorso per adeguarsi al nuovo assetto planimetrico. Ciò comporta le necessità di procedere alla rimozione parziale o totale dei rivestimenti e dei pavimenti. L'adozione della totale o parziale rimozione resta legata alla capacità dell'impresa di fornire piastrelle del tutto identiche a quelle già presenti in sito. La parte di muratura non piastrellata dovrà essere accuratamente intonacata portando l'intonaco a finitura liscia. Opere di tinteggiatura interesseranno le parti di pareti precedentemente intonacate ed i soffitti. I pezzi igienici dovranno essere rispondenti alle attuali normative per quanto concerne il wc disabili, mentre per il servizio uomini la fornitura dovrà prevedere un wc sospeso ed un lavamani interno di dimensioni non superiori a 40cm (larghezza) * 32cm (profondità). Anche il lavamani dovrà essere sospeso. Le misure dei lavamani interni all'antibagno non dovranno superare le dimensioni di 45cm (larghezza) * 35cm (profondità). Anche in questo caso i pezzi igienici dovranno essere sospesi. Durante i lavori dovranno inoltre essere eseguite tutte le modifiche necessarie per gli impianti elettrici provvedendo alle necessarie variazioni a seguito delle modifiche planimetriche. Gli impianti dovranno essere certificati secondo le vigenti normative. Resta cura dell'appaltatore pertanto garantire la rispondenza di tutto l'impianto a quanto richiesto.

In esterno la rampa dovrà permettere il superamento del gradino esistente (dislivello medio 20cm.) e consentire l'accesso disabili. La pavimentazione della rampa dovrà essere in lamiera bugnata con struttura di sostegno in tubolari di ferro. La rampa dovrà essere trattata con antiruggine e verniciata.

Vasca di raccolta scarichi servizi igienici:

I servizi igienici dovranno scaricare all'interno di una vasca a perfetta tenuta stagna in polietilene o in vetroresina (art. 110, c. 3, del D. Lgs. 152/2006) di capacità minima mc. 4. Tale sistema prevede il successivo conferimento dei rifiuti liquidi ad un trasportatore abilitato al conferimento in un impianto autorizzato.

Il progetto suggerisce il posizionamento della vasca all'interno dell'aiuola, tuttavia in fase esecutiva dovrà essere individuata la più idonea collocazione dell'elemento sia nel rispetto della natura del sito, sia in base alle esigenze di garantirne in maniera consona lo svuotamento, sia in base alla necessità di realizzare la minore quantità di scavi possibile.

In merito al collegamento degli scarichi wc il percorso di collegamento potrà essere indifferentemente individuato lungo la pavimentazione in battuto di tufo (per la quale valgono le regole già definite) o lungo i giunti in pietra di tufo. In questo caso si dovrà procedere alla rimozione delle pietre operando le minori rotture possibili, e realizzando a sezione obbligata gli scavi di approfondimento. Posizionata la tubazione, realizzati i necessari rinfianchi, si procederà al ricollocamento in opera delle pietre di tufo precedentemente rimosse.

Cartellonistica:

Si rimanda a quanto definito nei grafici di progetto. Si precisa che la fondazione necessaria al sostegno della segnaletica dovrà essere sottoposta al piano fondale e dovrà essere interamente ripristinata la pavimentazione al di sopra del plinto. L'elemento che costituisce la segnaletica dovrà essere collegato alla fondazione mediante tirafondi adeguatamente collegati all'armatura del plinto e di lunghezza tale da permettere che l'elemento sia leggermente sollevato dal piano di pavimentazione stradale (circa 20mm), ciò sia per conferire maggiore leggerezza alla struttura, sia per permettere il deflusso dell'acqua piovana evitando ristagni che potrebbero provocare il deterioramento al piede del metallo. Tutte le parti metalliche dovranno essere in acciaio zincato verniciato a polveri. La colorazione sarà a scelta della DL.

MUSEO VIRTUALE

Si rimanda a quanto già esplicitato nella relazione tecnica allegata al progetto.

PARTE IV

A) Murature, Volte, Strutture in Calcestruzzo, Acciaio, Legno

ARTICOLO 22 :

Opere e strutture di muratura

1. 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 7 e 8. 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 Decreto del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato 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 Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 20 novembre 1987, n.103.

2. Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione. 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 ed 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 riempi tutte le connessioni. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm 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 la 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 connessioni 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 profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate 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 e 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 ed 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.

3. Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche. Si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel Decreto Ministeriale 20 novembre 1987, n.103 e relativa Circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, n.30787 del 4 gennaio 1989. In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono.

Muratura costituita da elementi resistenti artificiali

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

Muratura costituita da elementi resistenti naturali

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta. Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici. Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici. Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimosibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte. In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato Decreto Ministeriale 20 novembre 1987, n.103.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse. Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- *muratura di pietra non squadrata*: composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- *muratura listata*: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
- *muratura di pietra squadrata*: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.

4. Muratura portante: particolari costruttivi. L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali. A tal fine si deve considerare quanto segue.

Collegamenti

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro. Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorzamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura. Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

Cordoli

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro. Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6cm² con

diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm² a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione. In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6% dell'area del cordolo. Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm. Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm. Negli incroci a "L" le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

Incatenamenti orizzontali interni

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche. Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli. Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso. In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm² per ogni campo di solaio.

Spessori minimi dei muri

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- muratura di pietra squadrata 24 cm;
- muratura listata 30 cm;
- muratura di pietra non squadrata 50 cm.

ARTICOLO 23 :

Opere e strutture di calcestruzzo

1. Impasti di conglomerato cementizio. Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 9 gennaio 1996. 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 della 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 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

2. Controlli sul conglomerato cementizio. Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 9 gennaio 1996. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 9 gennaio 1996. 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 (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del succitato allegato

2). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3. del succitato allegato 2.

3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale. Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella Legge 5 novembre 1971, n.1086 e nelle relative norme tecniche del Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 9 gennaio 1996. In particolare:

1. 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;

2. 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 compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;

3. Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3. del Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo;

4. La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). 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;

5. 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.

5. Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato. Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella Legge 5 novembre 1971, n.1086. Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della Legge 2 febbraio 1974, n.64 e del Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

4. Appoggi. Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3cm, se è prevista in opera la formazione della continuità della unione, e non inferiore a 5 cm se definitivo. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati. Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a $(8 + l/300)cm$, essendo "l" la luce netta della trave in centimetri. In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito. Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

5. Montaggio. Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto. Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto. In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto. L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità. L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;

-azioni di successive operazioni di montaggio; -azioni orizzontali convenzionali. L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi. Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme. La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

6. Accettazione. Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

ARTICOLO 24 :

Solai

1. 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 5 e 6 dell'allegato al Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

2. Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti. Questi solai saranno composti dalle travi, dai copriferri, dalle voltine di mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterrane ed infine dal riempimento. Le travi saranno delle dimensioni previste nel progetto o collocate alla distanza prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere protette con trattamento anticorrosivo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande. Le chiavi saranno applicate agli estremi delle travi alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), ed i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m. Le voltine di mattoni pieni o forati saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri. Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe di ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso. I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri. Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni, saranno poi ricoperti sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice o altri inerti leggeri impastati con malta magra fino ad intasamento completo. Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente uno strato di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dall'intonaco stesso.

4. 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 Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed 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 o 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 o calcestruzzo armato

precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento. Per i solai del tipo 1 valgono integralmente le prescrizioni del precedente articolo 35, i solai del tipo 2 e 3 sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

4.1. Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio. I solai misti di cemento armato normale o 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.

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, maggiore 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 $0,600 \div 625 h$, 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 2;

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 1.

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

- 10 N/mm^2 per i blocchi di tipo 2;

e di:

- 7 N/mm^2 per i blocchi di tipo 1.

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

3. *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;

4. *Spessore minimo della soletta.* Nei solai del tipo 1 lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm. Nei solai del tipo 2, 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;

5. *Protezione delle armature.* Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata 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 Decreto Ministeriale del 9 gennaio 1996. 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;

6. *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.

4.3. Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio **Classificazioni**

I blocchi con funzione principale di alleggerimento, possono essere realizzati anche con materiale diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

1. Blocchi collaboranti;
2. Blocchi non collaboranti.

1. *Blocchi collaboranti.* Devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm^2 ed inferiore a 25 kN/mm^2 . Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria 2;

2. *Blocchi non collaboranti.* Devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm^2 e svolgere funzioni di solo alleggerimento. Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

Spessori minimi

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

4.4. Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati. Oltre le prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni:

1. *L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.* Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25. Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3) senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35. Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20%. È ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici 9 gennaio 1996. Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati;

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

3. *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.

ARTICOLO 25 : Strutture in acciaio

1. Generalità. Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla Legge 5 novembre 1971, n.1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla Legge 2 febbraio 1974, n.64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate. Il riferimento specificativo di progettazione sono le norme UNI ENV 1992/1/1, 1992/1/3, 1992/1/4, 1992/1/5 e 1992/1/6 (Eurocodice 2), la norma UNI ENV 1993/1/1 (Eurocodice 3) e, per quanto concerne le strutture composite acciaio-calcestruzzo, la norma UNI ENV 1994/1/1 (Eurocodice 4). L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori: -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 teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare; elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione. I suddetti

2. Collaudo tecnologico dei materiali. Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore 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'Appaltatore. Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal Decreto Ministeriale 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

3. Controlli in corso di lavorazione. L'Appaltatore 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'Appaltatore informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro otto giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

4. 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 sovrassollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno 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 quanto riguarda 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'Appaltatore 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'Appaltatore 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 soprasuolo e di sottosuolo.

5. 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, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata 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'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n.1086.

C) Coperture, Pareti, Pavimenti e Rivestimenti

ARTICOLO 26 :

Esecuzione coperture continue (piane)

1. 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 le cui durate sono condizionate oltre che dalle loro caratteristiche specifiche, dalla loro reciproca compatibilità meccanica, chimica, fisica e quindi funzionale nella specifica soluzione tecnologica. Fondamentale risulta la realizzazione dell'elemento di tenuta, per la migliore specificazione del quale si rimanda alle istruzioni di cui alla norma UNI 9307/1. Le coperture continue si intendono 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.

2. 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 (definiti secondo la norma UNI 8178)⁴⁶ :

1. La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- 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;

2. La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 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;

3. La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 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 residenza termica globale della copertura;
- strato filtrante;
- strato di protezione;

4. La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 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;

5. 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.

3. 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, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato Speciale d'Appalto negli articoli sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;
 2. Per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo 20 sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoisometrica rispetto allo strato contiguo;
 3. 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;
 4. Lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
 5. 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'articolo 15 prodotti per coperture. 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'articolo 15 prodotti per coperture. 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 (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;
 6. Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto 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;
 7. 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
- 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;
8. Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali 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.;
 9. Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo 15). 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;
 10. 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 ambientale e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

4. Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

1. Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà 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); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
 - le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
 - adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
 - la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.;
2. A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi 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;
3. In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione dei lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della copertura. Si avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più recenti unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata). Copia di essi, poi, sarà messa a disposizione della persona che assumerà la responsabilità della gestione dell'edificio, unitamente alle informazioni identificative e tecniche concernenti i materiali e/o componenti utilizzati, fornite dal produttore, quest'ultimo chiaramente identificabile.

ARTICOLO 27 :

Opere di impermeabilizzazione

1. 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.
2. Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:
 - impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
 - impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
 - impermeabilizzazioni di opere interrato;
 - impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).
3. 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:
 1. Per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere articoli 40 e 41;
 2. Per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere articolo 46;
 3. Per le impermeabilizzazioni di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:
 - 3.1. 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;
 - 3.2. 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 al precedente punto 3.1. 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;
 - 3.3. 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;

- 3.4. 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;
4. 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. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.
4. Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:
1. Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, il direttore dei lavori verificherà 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 opera.
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.;
 2. A conclusione dell'opera eseguirà 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;
 3. In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione dei lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione dell'impermeabilizzazione. Si avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più recenti unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata). Copia di essi, poi, sarà messa a disposizione della persona che assumerà la responsabilità della gestione dell'edificio, unitamente alle informazioni identificative e tecniche concernenti i materiali e/o componenti utilizzati, fornite dal produttore, quest'ultimo chiaramente identificabile.

ARTICOLO 28 :

Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

1. 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 funzione 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..

2. Sistemi realizzati con prodotti rigidi

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

1. Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (tempera 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 adeguata compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto;
 2. Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc.. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.;
 3. Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al precedente punto 2 per le lastre in pietra, calcestruzzo, ecc.. Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e 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..
3. Sistemi realizzati con prodotti flessibili. Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nel paragrafo 19.3. e a completamento del progetto, devono rispondere alle indicazioni seguenti. A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa. Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute. Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.. Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.
4. Sistemi realizzati con prodotti fluidi. Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:
 1. Su pietre naturali ed artificiali:
 - impregnazione della superficie con silicani o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
 2. Su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
 3. 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;

4. Su prodotti di legno e di acciaio. I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;

-criteri e materiali per lo strato di finitura, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea 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.

5. Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

1. Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà 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, ecc.;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo paragrafo;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto precedentemente, verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori;
2. A conclusione dei lavori il direttore dei lavori farà eseguire prove (anche solo localizzate), 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;
3. In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione dei lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione dei rivestimenti. Si avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più recenti unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata). Copia di essi, poi, sarà messa a disposizione della persona che assumerà la responsabilità della gestione dell'edificio, unitamente alle informazioni identificative e tecniche concernenti i materiali e/o componenti utilizzati, fornite dal produttore, quest'ultimo chiaramente identificabile.

ARTICOLO 29 :

Opere di vetratura e serramentistica

Si intendono per opere di vetratura 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, portafinestre o porte; Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

1. La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

1. Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle 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 dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature;

2. 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 termigrometrici 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;
3. 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 e 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 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato Speciale d'Appalto, nei limiti di validità della norma stessa.

2. La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:
 1. Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. 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 o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
 2. 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 quale non tessuti, fogli, ecc.;
 - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta;
 3. 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 (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.
3. Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:
 1. Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'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;
 2. 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, ecc..

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.

ARTICOLO 30 :

Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

1. Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno. Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio. Nell'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). Nell'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).
2. Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:
 1. Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando materiali e prodotti rispondenti al presente Capitolato Speciale d'Appalto (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione. Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi. La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione ed utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate. Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni fornite nell'articolo 44;
 2. 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'articolo sulle 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 date nell'articolo 40. Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo 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 realizzazione 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;
 3. 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'articolo sui 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, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.. 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, ecc..
3. Il Direttore dei lavori, per la realizzazione opererà come segue:
 1. Nel corso dell'esecuzione il Direttore 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. In particolare saranno verificati: la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato e le indicazioni del produttore per i serramenti con altre prestazioni;

2. A conclusione dei lavori il Direttore dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, allineamenti, ecc.. Saranno eseguiti 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, ecc.. Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

La Direzione dei lavori collazionerà in apposito fascicolo tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione delle pareti esterne e delle partizioni interne. Si avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più recenti unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata). Copia di essi, poi, sarà messa a disposizione della persona che assumerà la responsabilità della gestione dell'edificio, unitamente alle informazioni identificative e tecniche concernenti i materiali e/o componenti utilizzati, fornite dal produttore, quest'ultimo chiaramente identificabile.

ARTICOLO 31 :

Esecuzione delle pavimentazioni

1. 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 (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

2. 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:

1. La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi

permanenti o di esercizio;

- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;

-lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante); -lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche,

ecc.. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato 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 incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

2. La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;

-lo strato impermeabilizzante (o drenante);

-lo strato ripartitore;

-lo strato di compensazione e/o pendenza;

-il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

3. Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1. Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato Speciale d'Appalto sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.;

2. Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta

o cartone, geotessili o pannelli di fibre 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.;

3. Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo;

4. Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore;

5. Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo 13 sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione;

6. Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue;

7. Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane;

8. Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'articolo 23. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante;

9. Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

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

11. 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, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc.. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali;

2. Per lo strato impermeabilizzante o drenante (che assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento), si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. 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 nontessuti (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, ecc.. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali;
 3. 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;
 4. Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione;
 5. Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo 13 sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si cureranno, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.
5. Per le pavimentazioni sopraelevate sarà effettuata la realizzazione utilizzando i componenti indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
6. Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:
1. Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) il direttore dei lavori verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento 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; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
 - le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
 - adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
 - tenute all'acqua, all'umidità, ecc.;
 2. A conclusione dell'opera il direttore dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà;
 3. In apposito fascicolo dovranno essere raccolti dalla Direzione dei lavori tutti i documenti tecnici più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione delle pavimentazioni. Si avrà cura, inoltre, di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più recenti unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata). Copia di essi, poi, sarà messa a disposizione della persona che assumerà la responsabilità della gestione dell'edificio, unitamente alle informazioni identificative e tecniche concernenti i materiali e/o componenti utilizzati, fornite dal produttore, quest'ultimo chiaramente identificabile.

E) Lavori vari

ARTICOLO 32 :

Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno le prescrizioni particolari di progetto.

ARTICOLO 33 :

Lavori eventuali non previsti

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi con le modalità previste dal Regolamento in materia di lavori pubblici di cui all'articolo 3, comma 2 della Legge 11 febbraio 1994, n.109 e successive modifiche ed integrazioni. Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, l'Amministrazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati. Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Parte IV -Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

ARTICOLO 34 :

Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante. L'Amministrazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. L'Appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere.

Parte V - Disposizioni particolari riguardanti il modo di valutare i lavori

ARTICOLO 35 :

Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

I prezzi contrattuali al netto del ribasso d'asta od aumento contrattuale sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente capitolato ed ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi conseguenziale nella esecuzione e necessario per dare il lavoro completo a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi contrattuali sono, dunque, compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri ed obblighi precisati nell'articolo 15 del presente capitolato speciale, le spese generali e l'utile dell'appaltatore. I lavori saranno pagati in base alle misure fissate dal progetto anche se le stesse, all'atto della misurazione, dovessero risultare superiori; potrà tenersi conto di maggiori dimensioni soltanto nel caso che le stesse siano state ordinate per iscritto dalla Direzione dei lavori. L'Appaltatore dovrà presentarsi, a richiesta della Direzione dei lavori, ai sopralluoghi che la stessa ritenga opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'Appaltatore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando ritenga che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro. Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi.

1. Demolizioni. I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature o strutture si applicheranno al volume o alla superficie effettiva delle strutture o delle murature da demolire. La demolizione dei fabbricati, di qualsiasi tipo e struttura, se non diversamente disposto, sarà compensata a metro cubo vuoto per pieno, con esclusioni di oggetti, cornici, balconi, etc. e limitando la misura in altezza dal piano di campagna al piano di calpestio se trattasi di tetto piano o alla linea di gronda se trattasi di tetto a falde; resta comunque a carico dell'Appaltatore, senza che possa essere richiesto alcun compenso, l'onere della demolizione delle pavimentazioni di piano terreno. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'articolo 31 del presente capitolato speciale d'appalto ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali, nonché i ponti di servizio, le impalcature, e sbadacchiature. I prezzi medesimi, al netto del ribasso d'asta od aumento contrattuale offerto sotto tutte le condizioni del presente capitolato speciale e del contratto si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità, salvo l'eventuale applicazione delle leggi che consentono la revisione dei prezzi contrattuali. I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere, e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale al netto del ribasso d'asta o dell'aumento contrattuale. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo netto di lavori, in conformità a quanto dispone l'articolo 36 del Capitolato generale.

2. Scavi in genere. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare: -per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;

- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro allo ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, comprese composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamenti, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;

- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, passaggi, attraversamenti, ecc.; -per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi. Nel caso di scavi eseguiti oltre le dimensioni indicate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per il maggior lavoro effettuato e dovrà, a sua cura e spese, rimettere in sito le materie scavate in eccesso. I materiali provenienti dagli scavi, se riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori, potranno essere utilizzati per quelle categorie di lavoro per le quali è possibile l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi, è a carico dell'Appaltatore, nel caso che l'Elenco dei prezzi ne disponga diversamente, l'onere per il carico, il trasporto a rifiuto e lo scarico delle materie scavate fino alla discarica procurata a cura e spese dell'Appaltatore senza limiti di distanza. La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

1. Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna ed all'atto della misurazione;
2. Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato;
3. Negli scavi a sezione obbligata occorrenti per la costruzione di opere di sottosuolo, quali fognature, acquedotti, ecc. la larghezza degli stessi verrà misurata, salvo diversa prescrizione della Direzione dei lavori, ed indipendentemente dai mezzi impiegati così come segue:
 - profondità di scavo sino a 0,60 m: diametro esterno del tubo aumentato di 20 cm con un minimo contabile di 40 cm;
 - profondità di scavo da 0,60 m a 1,50 m: diametro esterno del tubo aumentato di cm 40 con un minimo contabile di 70 cm;
 - profondità di scavo oltre 1,50 m: diametro esterno del tubo aumentato di 60 cm con un minimo

contabile di 90 cm. Qualora lo scavo venga ordinato con pareti scampanate, il volume dello scavo di scampanatura sarà aggiunto a quello precedentemente computato. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse. I prezzi di elenco relativi agli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

3. Murature in genere. Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a $1,00 m^2$ e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a $0,25 m^2$, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande. Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento a faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Qualunque sia la curvatura data dalla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più. Le murature miste di pietrame e mattoni saranno misurate come le murature in genere di cui sopra e con i relativi prezzi di tariffa s'intendono compensati tutti gli oneri di cui all'articolo 32 del presente Capitolato speciale d'appalto per l'esecuzione in mattoni di spigoli, angoli, spallette, squarci, parapetti, ecc.. Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di oggetto superiore a $5 cm$ sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo di oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature, maggiorati dell'apposito sovrapprezzo di cui alla tariffa stessa. Per le ossature di oggetto inferiore ai $5 cm$ non verrà applicato alcun sovrapprezzo. Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprietà dell'Amministrazione, come in generale in tutte le categorie di lavoro per le quali s'impiegano materiali di proprietà dell'Amministrazione (non ceduti all'Appaltatore), s'intende compreso ogni onere per trasporto, ripulitura, adattamento e posa in opera dei materiali stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature in pietrame fornito dall'Appaltatore, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni onere per trasporto, lavorazione, pulitura, messa in opera, ecc. del pietrame ceduto. Le murature di mattoni ad una testa od un foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo

soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a $1 m^2$, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete. Le volte, gli archi e le piattabande, in conci di pietrame o mattoni di spessore superiore ad una testa, saranno anch'essi pagati, a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati, con i prezzi di elenco, con i quali si intendono compensate tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare la volta completa con tutti i giunti delle facce viste frontali e d'intradosso profilati e stuccati. Le volte, gli archi e le piattabande in mattoni, in foglio o ad una testa, saranno pagate a superficie, come le analoghe murature. I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fossi previsto di qualità e provenienza diverse da quelle del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna. La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

4. Murature in pietra da taglio. La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile. Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto alle dimensioni assegnate dai tipi prescritti. Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

5. Calcestruzzi. I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

6. Conglomerati cementizi armati. Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte. Quando si tratta di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo e nel relativo prezzo si devono intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte. Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché gli oneri per il getto e la vibratura.

7. Casseformi, armature e centinature. Le casseformi ed armature secondarie, ove il relativo onere non fosse compreso nel prezzo dei calcestruzzi e/o conglomerati, saranno valutate in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato. L'onere delle armature principali di sostegno delle casseformi per i getti di conglomerato cementizio, semplice od armato, a qualunque altezza, è compreso in genere nei prezzi di Elenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorporata delle casseformi, nel prezzo relativo a queste ultime. Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseformi per piattabande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 10,00 m di luce netta o di oggetto.

Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i criteri che, caso per caso, verranno appositamente stabiliti.

8. Acciaio per strutture in c.a. e in c.a.p.. La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verrà determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantità superiori, le legature e le sovrapposizioni non previste né necessarie. Resta inteso che l'acciaio per cemento armato ordinario sarà dato in opera nelle casseforme, con tutte le piegature, le sagomature, le giunzioni, le sovrapposizioni e le legature prescritte ed in genere con tutti gli oneri previsti all'articolo 35 del presente Capitolato Speciale d'Appalto. La massa dell'acciaio armonico per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio precompressoverrà determinata in base alla sezione utile dei fili per lo sviluppo teorico dei cavi tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per i cavi scorrevoli e tra le testate delle strutture per i fili aderenti.

9. Solai. I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per fornire il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalle o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente; è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei suddetti solai si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi è compreso l'onere per ogni armatura provvisoria per il rinfianco, nonché per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro, che verranno pagate a parte.

Nel prezzo dei solai in legno resta solo escluso il legname per le travi principali, che verrà pagato a parte, ed è invece compreso ogni onere per dare il solaio completo, come prescritto.

10. Controsoffitti. I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. Sono compresi e compensati nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, i magisteri e i mezzi d'opera per fornire controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale. I pezzi speciali, i dentelli i gusci o altra lavorazione particolare verrà valutata a metro lineare. I controsoffitti a finta volta, di qualsiasi forma e monta, saranno valutati per una volta e mezza la superficie della loro proiezione orizzontale.

Nel prezzo dei controsoffitti in genere sono compresi e compensati tutte le armature, forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare i controsoffitti finiti a regola d'arte.

11. Impermeabilizzazioni. Le impermeabilizzazioni verranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, purché non eccedenti ciascuna la superficie di $1,00 m^2$; per le parti di superficie maggiore di $1,00 m^2$, verrà detratta l'eccedenza; non si terrà conto, invece, delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli oneri nascenti dalla presenza dei manufatti emergenti.

Nei prezzi di elenco dovranno intendersi compresi e compensati gli oneri di cui all'articolo 42 del presente Capitolato Speciale d'Appalto ed, in particolare la preparazione dei supporti, la formazione dei giunti e la realizzazione dei solini di raccordo.

12. Isolamenti termici ed acustici. Gli isolamenti termo-acustici verranno valutati in base alla superficie effettivamente isolata, con detrazione dei vuoti di superficie maggiore di $0,25 m^2$; sono compresi nel prezzo i risvolti, le sovrapposizioni, ecc.. I prezzi di Elenco relativi agli isolamenti termo-acustici compensano tutti gli oneri previsti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché tutti gli accorgimenti quali sigillature, stuccature, nastrature, ecc. atti ad eliminare vie d'aria e ponti termici od acustici.

13. Intonaci. I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali, di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi $5 cm$. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a $15 cm$, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi. Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di $15 cm$ saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore a $4 m^2$, valutando a parte la riquadratura di detti vani. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature. Gli intonaci esterni, su muri di qualsiasi tipo, saranno computati a vuoto per pieno, senza tenere conto delle sporgenze e delle rientranze fino a $25 cm$ dal piano delle murature che non saranno perciò sviluppate; tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di $4 m^2$, valutando a parte la riquadratura di detti vani. Nel prezzo degli intonaci sono compresi tutti gli oneri per l'esecuzione dei fondi, delle cornici, dei cornicioni, fasce, stipiti, mostre, architravi, mensole, bugnati, ecc. La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, verrà determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente $1,20$. Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre. L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, in compenso delle profilature e dell'intonaco sulle grossezze dei muri.

14. Tinteggiature, coloriture e verniciature. Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri della preparazione ed esecuzione "a regola d'arte" oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.. Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci. Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

1. Per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra e allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi o dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra o dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
2. Per le finestre senza persiane, ma con controsportelli, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, essendo così compensata anche la coloritura dei controsportelli e del telaio (o cassettoncino);
3. Per le finestre senza persiane e senza controsportelli si computerà una volta sola la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura della soglia e del telaio (o cassettoncino);
4. Per le persiane comuni si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio;

Per le persiane avvolgibili si computerà due volte e mezzo la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio ed apparecchio a sporgere, salvo il pagamento a parte della coloritura del cassettoncino coprirullo;

6. Per il cassettoncino completo, tipo romano, cioè con controsportelli e persiane, montati su cassettoncino, si computerà sei volte la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del cassettoncino e della soglia;

7. Per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, infissi di vetrine per negozi, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
8. Per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
9. Per le opere in ferro ornate, cioè come alla lettera precedente, ma con ornati ricchissimi, nonché per le pareti metalliche e le lamiere stirate, sarà computata una volta e mezzo la loro superficie, misurata come sopra;
10. Per le serrande da bottega in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computata tre volte la luce netta del vano, misurato, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista;
11. I radiatori dei termosifoni saranno pagati ad elemento, indipendentemente dal numero delle colonne di ogni elemento e della loro altezza;
12. L'applicazione della carta fodera e da parati sarà misurata per la sola superficie della parte rivestita,

senza cioè tener conto delle sovrapposizioni, e nel relativo prezzo è compreso ogni altro onere. Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura, di nottole, braccioletti e simili accessori.

15. Decorazioni. Le decorazioni, a seconda dei casi, verranno misurate a metro lineare o a metro quadrato. I prezzi delle cornici, delle fasce e delle mostre si applicano alla superficie ottenuta moltiplicando lo sviluppo lineare del loro profilo (esclusi i piovanti ed i fregi) per la lunghezza della loro membratura più sporgente. Nel prezzo stesso è compreso il compenso per la lavorazione degli spigoli. A compenso della maggiore fattura dei risalti, la misura di lunghezza verrà aumentata di 0,40 m per ogni risalto. Sono considerati risalti solo quelli determinati da lesene, pilastri e linee di distacco architettonico che esigano una doppia profilatura, saliente e rientrante. I fregi ed i piovanti delle cornici, con o senza abbozzatura, ed anche se sagomati e profilati, verranno pagati a parte con i corrispondenti prezzi di elenco. I bugnati, comunque gettati, ed i cassettonati, qualunque sia la loro profondità, verranno misurati secondo la loro proiezione su di un piano parallelo al paramento di fondo, senza tener conto dell'aumento di superficie prodotto dall'aggetto delle bugne o dalla profondità dei cassettonati. I prezzi dei bugnati restano invariabili qualunque sia la grandezza, la configurazione delle bozze e la loro disposizione in serie (continua o discontinua). Nel prezzo di tutte le decorazioni è compreso l'onere per l'ossatura, sino a che le cornici, le fasce e le mostre non superino l'aggetto di 5 cm, per l'abbozzatura dei bugnati, per la ritocatura ed il perfezionamento delle ossature, per l'arricciatura di malta, per l'intonaco di stucco esattamente profilato e levigato, per i modini, calchi, modelli, forme, stampe morte, per l'esecuzione dei campioni di opera e per la loro modifica a richiesta della Direzione dei lavori, ed infine per quanto altro occorre a condurre le opere in stucco perfettamente a termine.

16. Vespai. Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per fornitura di materiale e posa in opera come prescritto all'articolo 69. I vespai in laterizi saranno valutati a metro quadro di superficie dell'ambiente. I vespai di ciottoli o pietrame saranno invece valutati a metro cubo di materiale in opera.

17. Pavimenti. I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a fornire i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

18. Rivestimenti di pareti. I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

19. Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali. I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme prescritte nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, si intende compreso nei prezzi. Specificatamente, tali prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera e per tutti i lavori che risultassero necessari per la perfetta rifinitura dopo la posa in opera. I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

20. Opere in legno. Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi, come non si dedurranno le relative mancanze od intagli. Nei prezzi riguardanti la lavorazione o posizione in opera dei legnami è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, delle staffe, bulloni, chiavetti, ecc., occorrenti, per gli sfridi, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per ponti di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi e simili, e per qualunque altro mezzo provvisionale e lavoro per l'innalzamento, trasporto e posa in opera. La grossa armatura dei tetti verrà misurata, in genere, a metro cubo di legname in opera, e nel prezzo relativo sono comprese e compensate le ferramenta, la catramatura delle teste, nonché tutti gli oneri precedentemente descritti.

21. Opere in ferro. Tutti i lavori in ferro saranno, in genere, valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e le coloriture. Nei prezzi dei lavori in ferro è compreso ogni e qualunque compenso per le forniture accessorie, per lavorazioni, montaggio e posa in opera. Sono pure compresi e compensati: -l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;

-gli oneri e spese derivanti da tutte le norme e prescrizioni di legge;
-il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, e tutto quanto è necessario per dare i lavori

compiuti in opera a qualsiasi altezza. In particolare i prezzi delle travi in ferro a doppia T o con qualsiasi altro profilo, per solai, piattabande, sostegni, collegamenti, ecc., valgono anche in caso di eccezionale lunghezza, grandezza o sezione delle stesse, e di tipi per cui occorra un'apposita fabbricazione. Essi compensano, oltre il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, tutte le forature, tagli, lavorazioni, ecc., occorrenti per collegare le teste di tutte le travi dei solai con tondini, tiranti, cordoli in cemento armato, ovvero per applicare chiavi, coprichiavi, chiavarde, staffe, avvolgimenti, bulloni, chiodature, ecc., tutte le opere per assicurare le travi ai muri di appoggio, ovvero per collegare due o tre travi tra di loro, ecc., e qualsiasi altro lavoro prescritto dalla Direzione dei lavori per la perfetta riuscita dei solai e per fare esercitare alle travi la funzione di collegamento dei muri sui quali poggiano. Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato normale o precompresso, oltre alla lavorazione e allo sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro e la posa in opere dell'armatura stessa.

22. Infissi di legno. Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tenere conto degli zampini da incassare nei pavimenti o nelle soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre. Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che devono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, delle maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori. I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

23. Infissi di alluminio. Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati o a singolo elemento o al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

24. Vetri, cristalli e simili. La misura dei vetri e cristalli viene eseguita sulle lastre in opera, senza cioè tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. Il prezzo è comprensivo del mastice, delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai in ferro. I vetri e i cristalli centinati saranno valutati secondo il minimo rettangolo ad essi circoscritto.

25. Canali di gronda, tubi pluviali. I canali di gronda ed i tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I canali di gronda ed i tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tenere conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

26. Opere di assistenza agli impianti. Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

-scarico dagli automezzi, collocazione in loco, compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;

- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;

- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;

- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;

- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;

- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;

-i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;

-il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;

-scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;

-ponteggi di servizio interni ed esterni;

• le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

27. Manodopera. Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che soddisfino la Direzione dei lavori. Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale. L'appaltatore è responsabile in rapporto all'Amministrazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplina l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione appaltante. Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse affidate dall'appaltatore ad altre imprese: -per la fornitura di materiali;

-per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate. In caso di non ottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Amministrazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, l'Amministrazione appaltante medesima comunicherà all'appaltatore e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e la sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione appaltante, non ha titolo al risarcimento di danni.

28. Noleggi. Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa, sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di tali meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per ogni altra causa o perdita di tempo.

29. Trasporti. Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente e ogni altra spesa occorrente. Gli oneri per scarica autorizzata verranno pagati a piè di lista. I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.