



**REGIONE LIGURIA
STAZIONE UNICA APPALTANTE REGIONALE
SEZIONE A.R.T.E. SAVONA**



**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
3 FABBRICATI DI ERP - PROPRIETA' ARTE SAVONA**
Via Moneta civici 20 - 22 - 24/26 - Millesimo (SV)
FONDI "FESR"

PROGETTO ESECUTIVO

Il RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

geom. Maurizio Noli

Il Progettista:

arch. Alessandra Rossi

ELABORATO:

Capitolato Speciale d'Appalto

B/H

DATA:

Settembre 2018

PARTE PRIMA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

- Art. 1 - PREMESSA
- Art. 2 - IMPIANTO DI CANTIERE E OPERE PROVVISORIALI
- Art. 3 - DEMOLIZIONI, RIMOZIONI e RIPRISTINI
- Art. 4 - FACCIATE E SISTEMA DI ISOLAMENTO A CAPPOTTO
- Art. 5 - SERRAMENTI, RINGHIERE, SCOSSALINE e PIANE
- Art. 6 - IMPERMEABILIZZAZIONI ED ISOLANTI
- Art. 7 - PULIZIA FINALE
- Art. 8 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'IMPRESA

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

TITOLO I - MISURAZIONI E VALUTAZIONE DEI LAVORI

- Art. 9 - MISURAZIONE DEI LAVORI
- Art. 10 - VALUTAZIONE DEI LAVORI CONDIZIONI GENERALI
- Art. 11 - VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA
- Art. 12 - VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA
- Art. 13 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI INDAGINI, SAGGI, ANALISI E DEMOLIZIONI

- Art. 14 - DEMOLIZIONI, RIMOZIONI

TITOLO III - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI NOLI E TRASPORTI

- Art. 15 - OPERE PROVVISORIALI
- Art. 16 - NOLEGGI
- Art. 17 - TRASPORTI

TITOLO IV - PRESCRIZIONI SU QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

- Art. 18 - MATERIE PRIME
- Art. 19 - SEMILAVORATI

TITOLO V - PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI

- Art. 20 - DEMOLIZIONI
- Art. 21 - TRATTAMENTO DI PULITURA DEI MATERIALI
- Art. 22 - CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE

TITOLO VI - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI

- Art. 23 - OPERE DA CERAMISTA E STUCCATORE
- Art. 24 - OPERE DA FABBRO E SERRAMENTISTA
- Art. 25 - OPERE DA LATTONIERE
- Art. 26 - OPERE DA PITTORE
- Art. 27 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE
- Art. 28 - OPERE DI PAVIMENTAZIONE E RIVESTIMENTO
- Art. 29 - OPERE VARIE

TITOLO VII - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

- Art. 30 - NORME GENERALI

PARTE PRIMA – DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

ART. 1 PREMESSA

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria per la riqualficazione energetica di un complesso immobiliare di proprietà A.R.T.E. Savona composto da tre fabbricati siti nel Comune di Millesimo, in via Moneta identificati con i seguenti civici:

- **civ. 20:** costituito da 6 alloggi, di cui 5 allo stato locati;
- **civ. 22:** costituito da 3 alloggi allo stato non locati;
- **civv. 24-26:** costituiti da 12 alloggi, di cui 3 nel civ. 24 e 2 nel civ. 26 allo stato locati.

I lavori prevedono interventi sull'involucro edilizio con applicazione di un sistema di isolamento a cappotto sulle strutture opache e sostituzione dei componenti finestrati.

La presente descrizione particolareggiata ha lo scopo di individuare e di fissare tutti gli elementi che caratterizzano l'intervento in oggetto e deve intendersi parte integrante del progetto esecutivo. Deve inoltre intendersi comprensiva di quanto, pur non essendo specificato negli elaborati progettuali, risulti tuttavia necessario per completare l'intervento, fermo restando la discrezionalità della Direzione Lavori nel definire eventuali necessari dettagli costruttivi in corso di realizzazione.

Sono richiamate inoltre leggi, decreti, circolari e normative tecniche alle quali l'Appaltatore dovrà scrupolosamente ed obbligatoriamente attenersi, costituendo esse parti ed oneri di contratto, pur se ad esso non materialmente allegate.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare l'intervento completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato, con le caratteristiche tecniche e qualitative previste negli allegati, dalle leggi, decreti, circolari e normative tecniche alle quali l'appaltatore dovrà scrupolosamente ed obbligatoriamente attenersi e dei quali dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

I materiali da impiegare debbono essere di prima qualità e rispondenti a tutte le norme stabilite per la loro accettazione da parte della Direzione Lavori.

Per la scelta dei materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, con anticipo di almeno 20 giorni rispetto al loro utilizzo, un'adeguata campionatura ed è facoltà della Direzione dei Lavori rifiutarla e richiedere nuovi campioni se quelli presentati non risultassero conformi alle richieste.

Tutto il materiale di risulta prodotto durante le fasi lavorative deve essere conferito dall'appaltatore stesso in discarica autorizzata, previa suddivisione in categorie omogenee; il Direttore dei Lavori richiederà copia della documentazione per verificarne la tracciabilità ed il corretto smaltimento (quarta copia del formulario, documenti di trasporto, ecc..).

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di richiedere all'affidatario dei lavori l'esecuzione di opere in variante, che non alterano la natura generale del contratto, ai sensi dell'art. 106 D. Lgs. 50/2016 e dell'art. 8 D. MIT 49/2018, da eseguirsi agli stessi prezzi e condizioni, sino all'importo del 10% del contratto originario.

Dette eventuali varianti saranno oggetto di perizia da redigersi e formalizzarsi ai sensi della vigente normativa di settore.

ART. 2 IMPIANTO DI CANTIERE E OPERE PROVVISORIALI

Per la realizzazione dei lavori in oggetto sarà necessario realizzare opere provvisorie, per le cui specifiche si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento (allegato D del progetto esecutivo), così come per tutte le indicazioni relative agli impianti di cantiere.

E' prevista l'installazione di un montacarichi sul ponteggio relativo ad ogni fabbricato per la movimentazione dei carichi, dotato di vano corsa con opportune protezioni.

Nei prezzi contrattuali dei citati apprestamenti, da mantenere per tutta la durata dei lavori, sono stati compresi tutti gli oneri di progettazione, l'impianto di messa a terra, la segnaletica e l'illuminazione.

Nei prezzi sono inoltre compresi tutti gli oneri da liquidare agli Enti erogatori di servizi, ad Enti pubblici ed a terzi in genere relativi agli allacciamenti di cantiere ed all'eventuale occupazione di suolo pubblico e privato.

ART. 3 **DEMOLIZIONI, RIMOZIONI e RIPRISTINI**

Si provvederà ad eseguire tutte le demolizioni, disfacimenti, smontaggi e rimozioni necessari a realizzare le opere secondo gli elaborati progettuali.

Si dovrà provvedere allo smontaggio e alla rimozione di tutte le finestre e portefinestre degli alloggi dei tre fabbricati, escluse quelle dei vani scala e dei locali accessori.

In particolare i serramenti singoli con doppio vetro dovranno essere rimossi per la sostituzione, lasciando in opera il controtelaio esistente.

Sul prospetto Ovest del fabbricato civ. 22, è presente un doppio serramento con vetro singolo; in tal caso si prevede per l'infisso esterno la rimozione completa di telaio, controtelaio e per l'infisso interno la sostituzione lasciando in opera il controtelaio esistente.

Sul prospetto Sud del fabbricato civ. 20 si dovranno rimuovere e smaltire i 3 divisori dei balconi.

Sul prospetto Est del fabbricato civ. 24-26, sono presenti n. 2 verande che non saranno interessate dalle lavorazioni; tali verande non dovranno essere smontate, ma si dovrà prestare attenzione durante le lavorazioni al fine di non danneggiarle e se necessario dovranno essere opportunamente protette.

Si dovrà provvedere allo smontaggio, completo degli elementi di fissaggio, dei pluviali per la prevista sostituzione.

E' previsto lo smontaggio delle parabole esistenti sulle facciate e sulle coperture, il provvisorio posizionamento durante il periodo dei lavori sulla parte esterna del ponteggio ed il montaggio con relativo orientamento delle stesse a fine lavori; per le parabole presenti negli alloggi sfitti, si prevede la rimozione e lo smaltimento.

Le tende da sole che sono posizionate in facciata verranno smontate ed accantonate in locale protetto per tutta la durata dei lavori e rimontaggio a fine lavori; per le tende presenti negli alloggi sfitti, si prevede la rimozione e lo smaltimento.

I punti luce e le plafoniere che si trovano sulle facciate verranno rimossi, con messa in sicurezza della linea di alimentazione.

Le rimozioni e gli smaltimenti di tutti gli elementi sarà comunque da concordare preventivamente con la Direzione Lavori.

Si prevede inoltre lo smontaggio di tutti gli stenditoi ed il rimontaggio a fine lavori di nuovi ferri da stendere in metallo verniciato con relativi fili, che verranno opportunamente fissati alle ringhiere esistenti. Pertanto ogni alloggio dovrà essere dotato di nuovi e adeguati stenditoi.

I porticati di accesso ai 3 fabbricati sono dotati di punti luce a soffitto che dovranno essere smontati per consentire la posa del pannello isolante e rimontati a fine lavori, recuperando le plafoniere esistenti.

Sui balconi dei 3 fabbricati dovranno essere rimosse le copertine in marmo che risultano ammalorate. Analogamente nel basamento del prospetto Sud dei civ. 24-26 e nella scala di accesso al balcone del civ. 22 si dovranno rimuovere la zoccolatura, le piane e le alzate ammalorate.

Nei porticati del fabbricato civ. 20 si dovranno rimuovere e smaltire i pannelli isolanti presenti sui soffitti, compreso il relativo rivestimento.

Nel fabbricato civ. 20 la porta che è stoccata all'interno del locale accessorio, dovrà essere riposizionata nella sua sede e sulle cerniere esistenti.

Particolare attenzione dovrà essere posta nelle lavorazioni sulle facciate propedeutiche alla posa del sistema di isolamento a cappotto.

Tutte le superfici di facciata (compresi elementi in C.A.) dovranno essere sottoposte a battitura finalizzata alla ricerca di intonaco e/o finitura decoesi o in fase di distacco; le zone individuate saranno asportate allargando la rimozione alle parti limitrofe. Le fessure e le cavillature presenti che non hanno generato decoesioni dal supporto, saranno aperte per i successivi ripristini.

Si stima che la superficie interessata dalla rimozione di intonaco ovvero quella in cui l'intonaco esistente non si presenta saldamente ancorato al supporto, sia circa il 10% della superficie dei prospetti dei 3 fabbricati (basamento, elevazione, timpani) e il 100% della superficie del basamento dei civv. 24-26 del prospetto Sud.

Si provvederà alla demolizione anche del cls ammalorato degli elementi in C.A. dei vani scala, dei balconi, dei cornicioni, ovvero alla spicconatura e rimozione delle parti di struttura degradata fino alla profondità di 2 cm, manualmente o con scrostatrice pneumatica ad aghi. I ferri di armatura eventualmente affioranti saranno completamente scrostati con spazzola metallica o mediante sabbiatura da qualsiasi traccia di ruggine.

Si stima la demolizione del cls ammalorato nelle seguenti percentuali:

- vani scala: setti e frontalini circa il 20% dello sviluppo lineare nel civ. 20 e nei civv. 24-26;
- vani scala pareti laterali: circa il 10% della superficie nei civ. 20 e civv. 24-26;
- frontalino balconi: circa il 70% dello sviluppo lineare nei civ. 20 e 22; circa il 50% dello sviluppo lineare nei civv. 24-26;
- cielino balconi: circa il 20% della superficie nei civ. 20, civ. 22 e civv. 24-26;
- parapetti balconi: circa il 20% della superficie nei civ. 20, civ. 22 e civv. 24-26;
- cornicioni: circa il 70% dello sviluppo lineare nei civ. 20 e 22; circa il 50% dello sviluppo lineare nei civv. 24-26;
- cielino cornicioni: circa il 50% della superficie nel civ. 20; circa il 70% della superficie nel civ. 22; circa il 30% della superficie nei civv. 24-26;
- cornicioni vani ascensore: circa il 50% dello sviluppo lineare nel civ. 20 e nei civv. 24-26;
- cielino cornicioni vani ascensore: circa il 20% della superficie nei civ. 20 e civv. 24-26.

L'incollaggio delle lastre del sistema di isolamento termico a cappotto richiede un supporto performante ed idoneo a ricevere un collante di buone prestazioni meccaniche e quindi dovrà essere prestata particolare attenzione alla valutazione del supporto.

A tale scopo, si dovranno sottoporre a prova a strappo le superfici campione diffuse, secondo la seguente modalità e le puntuali indicazioni della DL in merito alla campionatura da testare:

- applicare una prima mano di collante (adesivo rasante cementizio a media elasticità) su una superficie di circa ½ mq ed appoggiare una rete d'armatura per cappotto debordando per 15-20 cm rispetto alla malta sottostante. A seguire, fresco su fresco, applicare la seconda mano di collante.
- A distanza di almeno 3 gg si procederà con una prova manuale a strappo. Se strappando la rete si dovesse asportare l'intonaco e/o il rivestimento e/o la pittura, procedere con la rimozione meccanica dello strato che ha ceduto e ripetere la prova sullo strato sottostante; al contrario, se tirando la rete si rimuoverà solo lo strato più esterno di rasante e la rete stessa, il supporto è da considerarsi idoneo alle applicazioni successive.

Si stima perciò che una percentuale di superficie dei prospetti dei 3 fabbricati (basamento, elevazione, timpani, soffitto porticati, pareti soffitte, vano scala e vano ascensore), pari a circa il 10% del totale, cioè quella in cui la finitura non si presenta ancorata al supporto e la sua rimozione crea una superficie non complanare e adatta alla posa del sistema a cappotto sarà interessata dalla raschiatura di vecchie pitture, compresa spazzolatura e successiva spolveratura.

Dopo le opportune verifiche sopra descritte, tutte le facciate saranno sottoposte ad idrolavaggio con idonea attrezzatura ed apposito detergente ovvero soluzione acquosa ad elevato contenuto di cloro attivo, atto alla pulizia di superfici murali. Si applicherà il detergente direttamente sul supporto da trattare lasciandolo agire per circa 30 minuti; successivamente si laveranno abbondantemente con acqua tutte le superfici. Su eventuali zone colpite da flora batterica (alghe, muschi e licheni), si ripeterà il trattamento più volte effettuando in aggiunta un'azione meccanica di spazzolatura.

In seguito si dovrà procedere con il ripristino volumetrico dell'intonaco mancante o rimosso, mediante l'applicazione a mano di intonaco di fondo esterno a base di calce e cemento, spessore 2-3 cm, e con il ripristino delle strutture in cemento armato sia orizzontali che verticali.

Sulle zone in C.A. si provvederà, ove necessario, alla passivazione delle armature con una o più mani a pennello, sia sui ferri precedentemente trattati, sia sulle parti minerali limitrofe, mediante passivante bi componente.

Per il ripristino del cls si utilizzerà la malta speciale antiritiro preconfezionata conforme alla norma EN 1504-3 e classificata R4, 1504-2 e MC-IR. Non appena la malta inizierà ad irrigidirsi si dovrà rifinire la superficie con frattazzo di spugna, in modo da ottenere una finitura "a civile".

Le superfici da trattare sono quelle dei vani scala, dei balconi e dei cornicioni sopra descritti.

Dove necessario, ad esempio sulle superfici del basamento, dell'elevazione, dei timpani, del soffitto dei porticati, delle pareti delle soffitte, dei vani scala e dei vani ascensore dei 3 fabbricati, stimate in circa il 10% del totale, si procederà alla preliminare rasatura del supporto con uno strato aggrappante di spessore 5 mm con posa di rete portaintonaco in fibra di vetro da 111 a 170 gr/mq, ove indicato dalla DL. (a seguito della raschiatura delle vecchia tinta descritta all'articolo precedente).

All'interno dei vani scala dei tre fabbricati, in corrispondenza delle superfici dell'ultimo piano e su una porzione delle superfici delle soffitte, si dovrà eseguire la raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco o non idonee per le successive lavorazioni.

Sulla copertura si dovrà provvedere allo smontaggio completo degli elementi di fissaggio, delle scossaline ammalorate dei cornicioni (fabbricati, vani scala e vani ascensore) per la prevista sostituzione e si dovrà rimuovere e sostituire l'impermeabilizzazione sia dei cornicioni (canali di gronda fabbricati, vani scala e vani ascensore), sia delle coperture relative ai vani ascensore, ai vani scala e alla parte piana di colmo.

E' inoltre prevista sulle falde una revisione puntuale del manto di copertura, realizzata mediante la sistemazione ed eventuale sostituzione di qualche tegola o coppo che risultino ammalorati, rotti o pericolanti in esito all'ispezione puntuale di tutta la superficie.

In relazione allo spostamento delle tubazioni gas in facciata, che sarà realizzato dalla ditta 2 i Rete gas spa, necessario per l'adeguamento al nuovo spessore del cappotto, si dovrà provvedere alla realizzazione delle opere murarie accessorie a tale intervento, ovvero all'esecuzione di fori nel cls per il passaggio delle tubazioni nelle solette dei balconi.

Si prevede che tali fori siano n. 6 nei balconi del fabbricato civ. 20, n. 2 nei balconi del fabbricato civ. 22 e n. 3 nei balconi del fabbricato civ. 24-26.

I contatori del gas presenti sui balconi dei fabbricati non verranno spostati e pertanto si dovranno installare, dove non sono presenti o risultano non idonei e ammalorati, dei nuovi armadi porta contatori.

Prima della posa del cappotto si dovranno realizzare, se necessario, gli adeguamenti dei fori di ventilazione delle cucine all'interno degli alloggi, ai sensi delle norme UNI 7129-2/2015. Detti fori aggiuntivi saranno realizzati nella muratura perimetrale esterna in basso, dimensionati proporzionalmente alla portata degli impianti presenti nel locale (dimensione minima di 200 cmq), con inserimento di tronchetto di tubo in plastica dello stesso diametro, debitamente stuccato e sigillato, compresa la fornitura e posa di due griglie antinsetto da posizionare rispettivamente all'interno ed all'esterno del foro. Tali interventi, da realizzare nei locali in cui sia presente l'apparecchio di cottura, dovranno essere completati con la dichiarazione di conformità o di rispondenza.

Gli alberi presenti nel cortile condominiale, in corrispondenza del civ. 22 e del civ. 24-26 (prospetto sud), dovranno essere potati, senza danneggiare le piante e in modo adeguato, per poter installare i ponteggi necessari all'esecuzione delle lavorazioni.

Si ribadisce che tutti i materiali di risulta delle demolizioni e delle lavorazioni dovranno essere conferiti in discariche autorizzate e sarà cura dell'appaltatore consegnare alla Direzione Lavori tutta la documentazione attestante l'avvenuto smaltimento a norma delle vigenti leggi in materia, anche ai fini della contabilizzazione a misura dei lavori eseguiti.

ART. 4

FACCIAE E SISTEMA DI ISOLAMENTO A CAPPOTTO

Su tutte le pareti verticali, ad eccezione di quelle dei basamenti e dei vani scala, si applicherà sul supporto reso stabile e uniforme, come già specificato all'articolo precedente, un sistema di isolamento “a cappotto”, eseguito mediante la fornitura e posa di lastre per isolamento termico in polistirene espanso sinterizzato EPS, **spessore 10 cm**, conducibilità termica 0,036 W/mk, adatte all'applicazione all'esterno degli edifici, classificate secondo norma EN 13163.

Si dovrà inoltre applicare un sistema di isolamento “a cappotto” analogo ma con lastre di **spessore 12 cm**, conducibilità termica 0,036 W/mk, sul soffitto dei porticati, in corrispondenza della superficie relativa agli alloggi e sull'intradosso del balcone del fabbricato civ. 22 (prospetto nord) e con lastre di **spessore 5 cm**, conducibilità termica 0,036 W/mk, su tutta la superficie delle travi, per eliminare i ponti termici.

Si precisa che in corrispondenza delle spalline e degli architravi delle finestre e delle portefinestre il pannello isolante non verrà messo.

Prima della posa dei pannelli prescelti, si dovranno montare, sotto la fascia rossa di marcapiano (circa 240 cm dal filo pavimento esterno per il civ. 20, circa 100 cm dal filo pavimento esterno per il civ. 22 e 250 cm dal filo pavimento esterno per i civv. 24-26), i profili di partenza in alluminio con il gocciolatoio, spessore 10 cm, allineati in bolla, con gli appositi tasselli, che verranno applicati nel **civ. 20** sui prospetti Sud, Est e Ovest escluso il porticato, nel **civ. 22** su tutti i prospetti esclusi i balconi, le logge e il porticato e nei **civv. 24-26** sui prospetti Nord, Sud, Est escluso il porticato.

Si precisa che sotto i balconi dei prospetti Sud del civ. 20 ed Est dei civ. 24-26, dove non è presente il porticato, si dovrà mettere il profilo di partenza e l'isolante sulla trave per eliminare il ponte termico.

In corrispondenza dei porticati verranno isolate le travi per eliminare il ponte termico e pertanto si dovranno mettere dei parasigoli a L in PVC con gocciolatoio e con rete in fibra di vetro preincollata, di raccordo tra l'isolante orizzontale e verticale.

Sul prospetto Ovest dei civv. 24-26 il pannello isolante dovrà essere sagomato all'interno in modo tale da contenere il dislivello che creano i marcapiani in C.A. e marmo e avere pertanto una superficie complanare.

La stessa lavorazione di sagomatura del pannello isolante, dovrà essere effettuata in tutti i casi in cui la superficie non risulta complanare.

L'incollaggio delle lastre avverrà stendendo apposito collante fibrorinforzato a base cementizia con granulometria <1,4 mm, conforme alla norma EN 998-1, classificato GP-CSIV-W2, preparato seguendo le istruzioni riportate sulla scheda tecnica del produttore o sul sacco, utilizzando una spatola dentata a denti larghi e stendendo il prodotto su tutta la superficie del pannello. Si dovrà evitare l'applicazione di adesivo sul bordo dei pannelli, poichè potrebbe provocare problemi (formazione di ponte termico) causati dall'insufficiente accostamento dei pannelli stessi.

La fase successiva prevederà la posa in opera dei pannelli.

Essa dovrà essere effettuata a temperature comprese tra +5°C e +35°C, rispettando le seguenti prescrizioni:

- evitare l'esposizione dei pannelli da applicare agli agenti atmosferici, avendo cura di stoccare le lastre imballate in un luogo coperto, asciutto, ben ventilato e lontano dalla luce o da altre sorgenti di calore;
- le superfici dei pannelli devono essere pulite ed integre: togliere l'imballo delle lastre solo al momento della posa;
- evitare l'applicazione di lastre danneggiate, deteriorate, sporche, ecc.;

- durante la posa e fino all'applicazione della finitura, proteggere le lastre isolanti dal contatto con l'acqua della pioggia;
- pannelli isolanti umidi non devono essere rasati;
- evitare l'applicazione di lastre in EPS a contatto col terreno.

La posa delle lastre deve essere pianificata in maniera da prevedere che i giunti tra i pannelli siano sfalsati sia rispetto alle aperture di porte e finestre, sia rispetto alla presenza di discontinuità di materiali nel supporto.

Tutte le zone di raccordo (ad esempio zoccolatura, finestre, tetto, ecc.) dovranno essere sigillate per garantire la tenuta ermetica ed evitare infiltrazioni dovute alla pioggia.

Particolare cura dovrà essere riservata all'accostamento dei pannelli.

In presenza di elementi fissi sporgenti nella muratura (travature, davanzali, ecc.), per la realizzazione del raccordo con i pannelli isolanti è opportuno applicare apposito nastro di guarnizione direttamente sull'elemento, tenendo conto dello spessore dell'isolante. Successivamente il pannello isolante deve andare ad allinearsi al nastro premontato.

A distanza di circa 1 giorno, e comunque dopo indurimento dell'adesivo, si procederà con il fissaggio meccanico dei pannelli, utilizzando appositi tasselli ad avvitamento di lunghezza 160 mm circa e rondella di copertura con lo stesso isolante.

La foratura deve essere effettuata con modalità a percussione per supporti di calcestruzzo o laterizio pieno, mentre deve essere utilizzata la foratura ad avvitamento per supporti in laterizio forato. La profondità di foratura deve essere superiore di almeno 1-2 cm rispetto alla lunghezza del tassello.

Nelle superfici saranno applicati almeno 6 tasselli/m²; i tasselli saranno installati uno per ogni angolo e almeno un tassello al centro della lastra. Sarà necessario elevare tale quantità fino a 8 tasselli/m² nelle zone ai margini dell'edificio, applicandoli almeno un metro per parte verso l'interno partendo dall'angolo.

In tutti gli spigoli (facciate, spalline verticali delle finestre, travi, ecc.) dovranno essere posati gli appositi parasigoli a L in PVC con rete in fibra di vetro 10x10 cm preincollata, avendo cura di posizionare i parasigoli con gocciolatoio nei punti di scolo dell'acqua piovana (architravi di tutte le finestre e portefinestre, porticati nella parte esterna delle travi, ecc.). In corrispondenza delle aperture per porte e finestre è necessario annegare degli ulteriori pezzi di rete con inclinazione di 45° in corrispondenza degli spigoli dove in genere c'è la maggiore concentrazione degli sforzi.

Si precisa che in corrispondenza delle spalline e degli architravi delle finestre e delle portefinestre il pannello isolante non verrà messo.

In corrispondenza degli armadi portacontatori del gas, il pannello isolante dovrà essere finito sulle pareti laterali dell'armadio stesso.

Anche sul prospetto Est del fabbricato civv. 24-26, in corrispondenza delle n. 2 verande che non verranno smontate, il pannello isolante dovrà essere finito sul montante esterno del serramento e ripreso all'interno.

Per il fissaggio di elementi esterni all'isolante senza la formazione di ponti termici (tipo per i pluviali, per le plafoniere, per i divisori dei balconi, per le ringhiere, ecc.), dovranno essere montati appositi pezzi speciali con supporti scelti in funzione della tipologia dell'elemento di montaggio e del peso del carico da sostenere.

La fase seguente riguarda la rasatura dei pannelli.

Tra la posa dei pannelli e la rasatura dovranno passare minimo 3 giorni, nel caso di clima caldo e asciutto, oppure un massimo di una settimana, nel caso di clima freddo e umido.

Il rasante/collante fibrorinforzato a base cementizia, granulometria < 1,4 mm, conforme alla norma EN 998-1, classificata GP-CSIV-W2, dovrà essere steso sui pannelli con la spatola metallica, lasciando uno spessore uniforme del prodotto. Dopo averlo steso si procederà quindi, partendo dall'alto verso il basso, alla posa della rete d'armatura in fibra di vetro, alcali-resistente, maglia 4x4 mm circa, grammatura 160 g/mq, di spessore medio 5-6 mm che dovrà essere sormontata tra le strisce

adiacenti di almeno 10 cm ed annegata nello strato di rasante; una volta che la prima mano è asciutta, si applica una seconda mano di rasante in modo da ottenere una superficie liscia e uniforme. Le superfici fino a 2 m di altezza (zone più soggette ad urti) saranno armate con un doppio strato di rete d'armatura (civ. 22). In questo caso il secondo strato verrà steso orizzontalmente.

L'applicazione della rasatura armata sarà eseguita con le seguenti modalità:

(Si ricorda che le eventuali interruzioni della rasatura armata in facciata dovranno essere eseguite in accordo con la D.L.)

- applicazione, con una spatola rettangolare in acciaio, di un primo abbondante strato liscio e continuo del rasante;
- sulla malta ancora fresca verrà posata la rete d'armatura;
- la sovrapposizione dei teli di rete, in senso orizzontale e verticale, dovrà essere di almeno 10 cm e di 15 cm in prossimità degli spigoli, precedentemente protetti con paraspigoli in PVC, rinforzando gli angoli delle aperture delle finestre con pezzi di rete oblique da circa 40 x 30 cm;
- lo strato di malta armata sarà completato con una successiva rasatura a completo essiccamento del primo strato della malta rasante scelta, con uno spessore sufficiente a coprire la rete stessa al fine di ottenere una superficie liscia ed uniforme.

La rasatura armata finale si presenterà dello spessore di circa 5-6 mm e con la rete posizionata sullo strato più superficiale della stessa (sul terzo più superficiale esterno dello spessore totale dello strato armato).

Il ciclo di rasatura armata dovrà essere completato, per la sua corretta applicazione ed affidabilità, con i seguenti accessori necessari per conferire continuità alla rasatura armata sugli spigoli orizzontali e verticali e per allontanare l'acqua piovana dall'eventuale rigiro nei sottobalconi o sotto i cornicioni.

In particolare sono previsti i seguenti componenti:

- **profilo paraspigolo** in pvc con rete e **gocciolatoio**: in corrispondenza degli architravi di tutte le finestre e portefinestre e dei porticati nella parte esterna delle travi;
- **profilo paraspigolo** in pvc con rete: su tutti gli spigoli delle facciate, sulle spalline delle finestre e sulle travi dei porticati;
- **profilo di chiusura** in alluminio preverniciato, spessore 100 mm: ove necessario per completare la finitura del pannello isolante (civ. 22 per interrompere l'isolante in corrispondenza del porticato e del vano scala e nei civv. 24-26 per interrompere l'isolante in corrispondenza della falda nel giunto, dei timpani e del prospetto Nord nelle pareti delle logge).

Sopra le piane di marmo di tutte le porte finestre (dove non è presente il balcone) e delle finestre, sarà posato un profilo in alluminio anodizzato dello spessore di 12/10 mm pressopiegato a compensazione dello spessore del rivestimento a cappotto, da fissare con silicone acetico sul telaio del serramento, munito di gocciolatoio.

In relazione al nuovo spessore del sistema a cappotto sarà necessario realizzare delle prolunghe su alcuni elementi della facciata, come i fori di aerazione con relative griglie. Si prevede dunque lo smontaggio di tali elementi, la fornitura e posa delle prolunghe, delle nuove griglie e di tutti i pezzi speciali necessari al fissaggio in corrispondenza del cappotto.

Per quanto riguarda la finitura delle facciate si procederà come di seguito descritto.

Dopo circa 10-15 giorni dall'applicazione del rasante, e comunque dopo il completo indurimento dello strato di rasante stesso, si applica a rullo o a pennello il fondo di ancoraggio pigmentato acril-silossanico, composto da copolimeri in emulsione acquosa, inerti selezionati, biossido di titanio, pigmenti ed additivi specifici, necessario per la successiva posa del rivestimento colorato scelto, che dovrà avvenire dopo 16 - 24 ore. Il rivestimento protettivo di finitura in pasta acril-silossanico, composto da copolimeri acrilici e speciali polisilossani in emulsione acquosa, nelle tinte scelte dalla Direzione Lavori su campionature presentate dall'Impresa, che dovranno comunque essere analoghe a quelle esistenti, presenterà una granulometria non inferiore ad 1 mm (consigliato 1,5 mm). Esso verrà steso con una spatola metallica avendo cura di distribuire uno strato uniforme di materiale. La finitura avviene a seguire, prima che il prodotto inizi la filmazione, con la spatola di plastica con movimenti circolari.

Si riportano ancora alcune prescrizioni da adottare per la corretta tenuta del sistema di isolamento a cappotto al fine di minimizzare le imperfezioni che potrebbero riflettersi sulla funzionalità del sistema stesso e sulla sua durata nel tempo:

- l'accuratezza con cui vengono effettuati, sia la pulizia che la preparazione del fondo, sono fondamentali per la buona riuscita del lavoro tanto quanto la qualità dei materiali utilizzati;
- durante l'intero processo di tutte le lavorazioni sopra descritte, la temperatura ambiente, dovrà essere compresa fra i + 5° C ed i + 35° C con umidità relativa non superiore al 75%;
- analogamente possono influire negativamente gli agenti atmosferici come il vento, polvere, fumi, la radiazione diretta del sole; in questi casi sono da prendere delle precauzioni, come per esempio l'ombreggiamento attraverso reti o teloni.
- assicurarsi che l'acqua d'impasto delle malte e degli intonaci sia sufficientemente fredda (qualità d'acqua potabile). Durante l'estate è vietato utilizzare l'acqua che si è riscaldata, per esempio in un tubo di gomma. L'acqua a temperatura ambiente, durante l'autunno e in primavera, può essere utilizzata fino a una temperatura massima di 30°C;
- si ricorda che gli agenti atmosferici (pioggia o nebbia) possono alterare il fenomeno di presa ed indurimento dei materiali;
- la posa in opera del cappotto dovrà essere effettuata a temperature comprese tra +5°C e +30°C;
- le superfici devono essere pulite ed, in caso contrario, si dovrà procedere alla rimozione di polvere, sporco, tracce di disarmante, parti sfarinanti ed incoerenti, ecc;
- verificare la planarità del supporto ed eventualmente asportare le sporgenze superiori ad 1 cm;
- in caso di pioggia durante la posa sono da evitare infiltrazioni d'acqua al di sotto dello strato isolante;
- la presenza di vecchie pitture parzialmente scrostate e/o sfarinanti richiede la loro totale rimozione mediante spazzolatura, carteggiatura o idropulizia;

Per la finitura con rivestimento a spessore:

- ritirare il materiale necessario per l'esecuzione del lavoro, tutto della stessa partita;
- utilizzare preferibilmente granulometrie $\geq 1,5$ mm;
- utilizzare colori con un indice di riflessione Y maggiore di 25; per zone con forte esposizione solare o con spessori di isolante maggiori di 10 cm, Y deve essere maggiore di 30;
- applicare il rivestimento in un range di temperatura di +5°C / +30°C e con umidità relativa non superiore al 75%;
- le facciate devono sempre essere portate a completamento;
- nel caso di pareti molto esposte e senza alcuno sporto si consiglia di utilizzare prodotti ai silicati;
- non applicare la finitura in presenza di sole battente e forte ventilazione;
- proteggere la facciata da pioggia e gelo nell'arco delle prime 48 ore dalla stesura.

Si precisa infine che tutti i prodotti utilizzati nel sistema a cappotto dovranno essere della medesima marca, al fine di garantire la coerenza del ciclo di trattamento e dovranno essere accettati dalla DL previa presentazione, da parte dell'impresa esecutrice, di adeguata campionatura. Essi dovranno essere applicati in conformità alle specifiche tecniche e di sicurezza del produttore e dovranno essere dotati di Dichiarazione di Prestazione (DOP) e marcatura CE.

Il sistema a cappotto dovrà inoltre avere la valutazione tecnica positiva di idoneità all'impiego per l'utilizzo negli interventi di isolamento termico, basato sulla conformità e sul rispetto di tutti i requisiti previsti dalla Linea Guida ETAG 004, con rilascio del Benestare Tecnico Europeo (ETA).

Al fine di garantire l'omogeneità delle facciate, sulle superfici di facciata non interessate dal rivestimento a cappotto (basamento dei fabbricati, vani scala, corpi ascensori in copertura, pareti soffitte, pareti falda in corrispondenza del giunto nel fabbricato civv. 24-26), si dovrà prevedere la medesima finitura sopra descritta ovvero fondo di ancoraggio pigmentato acril-silossanico e successivo rivestimento protettivo di finitura in pasta acril-silossanico, granulometria non inferiore ad 1 mm (consigliato 1,5 mm).

I prospetti dei 3 fabbricati dovranno mantenere le colorazioni esistenti dei basamenti, dei marcapiani, delle facciate e dei fascioni sopra le finestre.

Per quanto riguarda le superfici in cls faccia a vista (vani scala: setti, pareti laterali e frontalini; balconi: frontalini, ciellini, parapetti interni ed esterni; parapetti scale; divisori balconi; pilastri; cornicioni fabbricati e vani ascensore: frontalini e ciellini), esse saranno trattate con la posa di fissativo del fondo con una dispersione di resine acriliche alcali resistente, ad elevata compatibilità con intonaci a base calce-cemento, e di successiva finitura elastomerica protettiva colorata per strutture in calcestruzzo e cemento armato poste all'esterno, con caratteristiche di elevata idrorepellenza ed anticarbonatazione, composta da copolimeri acrilici alcali resistenti, cariche di inerti selezionati, biossido di titanio, pigmenti stabili alla luce ed additivi specifici, da applicare in due riprese.

All'interno dei vani scala dei tre fabbricati si dovrà eseguire la rasatura totale delle superfici interne che risultano ammalorate (dove è stata eseguita la raschiatura) dell'ultimo piano, con idrostucco e successiva carteggiatura e successivamente applicare un fissativo e/o isolante pigmentato vinilico, e procedere con due mani di tinteggiatura con idropittura lavabile traspirante per interni.

Analoga lavorazione dovrà essere eseguita sulle superfici delle soffitte dei civ. 20 e civv. 24-26 che risultano ammalorate (dove è stata eseguita la raschiatura) e sulle superfici che necessitano di essere ripristinate in locali vari, da concordarsi con la Direzione lavori.

ART. 5

SERRAMENTI, RINGHIERE, SCOSSALINE e PIANE

E' prevista la sostituzione di tutti i serramenti esterni degli alloggi del fabbricato, finestre e portafinestre, con nuovi serramenti in alluminio verniciato, telaio a taglio termico spessore minimo circa 72 mm, apertura ad una, due o tre ante, compreso vetrocamera basso emissivo 4+15+4 con argon ed accessori di chiusura, apertura anche a ribalta per finestra ad un'anta nei bagni e cucine. Trasmittanza termica del serramento $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ circa.

Per quando riguarda la posa, si dovrà realizzare la rifasciatura della porzione di telaio lasciato in opera, a seguito della rimozione.

In generale tutti i nuovi serramenti saranno conformi alla vigente normativa in materia di risparmio energetico ed in materia di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

Sul prospetto Sud del fabbricato civ. 20 si dovranno sostituire i 3 divisori dei balconi con altri di uguale altezza, disegno e caratteristiche costruttive. I nuovi divisori dovranno essere in alluminio verniciato, con vetro antisfondamento e dovrà essere opportunamente fissato alla muratura perimetrale e al parapetto o ringhiera dei balconi.

Si richiedono i seguenti requisiti: facile pulizia dall'interno, facilità d'uso (manovra eseguita a mano da una persona in piedi), stabilità dimensionale, facilità di manutenzione, durabilità, resistenza meccanica, assenza di emissioni di sostanze nocive in caso di incendio, idrorepellenza, tenuta all'acqua, tenuta agli aeriformi, tenuta alla grandine, tenuta alla neve, tenuta alle polveri.

Per quanto riguarda la tenuta all'aria, all'acqua ed al carico del vento, gli infissi dovranno essere garantiti dalla vigente normativa; le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua ed ai carichi del vento, dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia del certificato di collaudo effettuato dal costruttore dei serramenti.

Di ciascun tipo di infisso completo di ogni sua parte, senza alcuna di quelle rifiniture che possono occultare eventuali difetti di materiale e/o di esecuzione, deve essere presentata alla Direzione dei Lavori una campionatura onde ottenerne l'accettazione.

L'Appaltatore sarà tenuto a produrre al Direttore dei Lavori, all'atto della presentazione dei campioni dei serramenti e dei vetri, idonea certificazione e/o documentazione comprovante l'attestazione di conformità della fornitura ai requisiti richiesti dalla vigente normativa in materia.

Gli infissi che comunque venissero riscontrati diversi dai campioni accettati o che non rispondessero in pieno a quanto stabilito dalla vigente normativa saranno rifiutati.

Tutti gli infissi dovranno essere completi di coprifili, mostre, contromostre, maniglie, martelline, cremonesi a triplice chiusura ad espansione, cavallotti di ritegno e boccole in ottone, serrature con relative chiavi, piastre e contropiastre, cerniere, e quanto altro necessario, anche se non espressamente indicato, per dare i serramenti perfettamente finiti e funzionanti.

I vetri ed i cristalli dei quali è prevista la fornitura in opera dovranno essere di prima qualità, perfettamente incolori e trasparenti (eventualmente concordato con la Direzione dei Lavori l'utilizzo di vetri satinati per gli infissi dei bagni), con superfici complanari piane.

Le rotture dei vetri di ogni tipo, che si verificassero prima della presa in consegna da parte dell'Appaltante, saranno a carico dell'Appaltatore qualunque sia il motivo che abbia provocato le rotture stesse.

E' compito dell'Impresa verificare, prima degli ordini, le misure e le tipologie di tutti i serramenti previsti nell'appalto.

Le ringhiere dei balconi fissate alla muratura perimetrale (circa 43 punti) dovranno essere modificate per consentire la posa del sistema di isolamento a cappotto. Il traverso della ringhiera in corrispondenza del fissaggio superiore, dovrà essere tagliato e realizzato un nuovo ancoraggio annegato nella muratura perimetrale con una piastra metallica da saldare al traverso orizzontale della ringhiera.

Per irrigidire la ringhiera si dovrà aggiungere un montante di collegamento dal traverso superiore a quello inferiore in corrispondenza dei nuovi fissaggi. Il fissaggio inferiore della ringhiera invece sarà eliminato e realizzato con una C saldata al nuovo montante e collegata ad una piastra metallica tassellata alla soletta del balcone.

E' prevista inoltre la modifica di circa n. 27 fissaggi delle ringhiere alla soletta dei balconi che risultano ammalorate. Il nuovo fissaggio sarà realizzato con una C saldata al montante della ringhiera e collegata ad una piastra metallica tassellata alla soletta del balcone.

I nuovi elementi dovranno essere opportunamente verniciati, dovranno essere realizzate le necessarie saldature, gli eventuali tagli delle ringhiere esistenti, i necessari smontaggi e rimontaggi, gli eventuali spostamenti in officina dei tratti di ringhiera per eseguire le saldature e le coloriture che non possono essere fatte in cantiere.

Si precisa che le ringhiere esistenti **non** dovranno essere tinteggiate.

Sui balconi dei 3 fabbricati dovranno essere sostituite le copertine in marmo che risultano ammalorate o mancanti.

Analogamente nel basamento del prospetto Sud dei civv. 24-26 e nella scala di accesso al balcone del civ. 22 si dovranno sostituire la zoccolatura, le piane e le alzate mancanti o ammalorate.

Si dovrà provvedere alla fornitura e posa di nuovi pluviali in acciaio inox, spessore 6/10 mm, diametro circa 120 mm, completi dei necessari e opportuni sistemi di ancoraggio alla facciata e dei relativi terminali in ghisa di lunghezza 2,00 m dotati di collari e staffe.

Inoltre si dovrà provvedere alla fornitura e posa di nuove scossaline, converse e cappellotti in lastra di acciaio inox spessore 0,6 mm, comprese rivettature e sigillature con apposito prodotto, da posizionare in copertura, in corrispondenza dei cornicioni (fabbricati, vani scala e vani ascensore).

Sulle pareti laterali dei vani ascensore e dei vani scala si dovranno mettere delle scossaline in lastra di acciaio inox spessore 0,6 mm, sagomate a L, comprese rivettature e sigillature con apposito prodotto, di raccordo tra le pareti verticali e la falda di copertura. Per la posa di tali scossaline sarà necessario scrostare l'intonaco della parete verticale per la superficie necessaria a coprire la scossalina e rimuovere le tegole di copertura analogamente per la superficie necessaria a coprire la scossalina. Alla fine della posa si dovrà ripristinare l'intonaco e riposizionare le tegole esistenti.

I contatori del gas presenti sui balconi degli alloggi non verranno spostati e pertanto si dovranno installare, dove non sono presenti o risultano non idonei e ammalorati, degli armadi porta contatori da esterno di dimensioni adeguata, con sportello ventilato, opportunamente fissati e sigillati alla parete perimetrale.

ART. 6 IMPERMEABILIZZAZIONI ED ISOLANTI

Nel sottotetto del fabbricato civ. 22, previa accurata pulizia del piano di posa, dovrà essere realizzato l'isolamento termoacustico nell'intradosso del solaio che costituisce il soffitto degli alloggi del piano primo. Detto isolamento sarà realizzato mediante la posa di pannelli di lana di vetro per isolamenti termoacustici di spessore minimo 15 cm, λ pari a circa 0,035 W/mK, trattata con resine termoindurenti, euroclasse A.

Per quanto riguarda le impermeabilizzazioni, si dovrà intervenire sia sul canale di gronda (fabbricati, vani scala e vani ascensore) sia sulle coperture dei vani ascensori, dei vani scala e della parte piana di colmo, con una ripresa di ancoraggio di soluzione bituminosa in solvente stesa a rullo o pennello e successivamente con la posa di due membrane elastoplastomeriche, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20° armata in tessuto non tessuto di poliestere.

Si completerà tale intervento con un trattamento antisolare acrilico con vernice a base acrilica in solvente, opportunamente pigmentata per trattamenti idrorepellenti e protettivi, data in opera in due mani.

Si dovrà prestare attenzione a risvoltare adeguatamente le guaine in corrispondenza delle botole di accesso alla copertura dei civ. 20 e civv. 24-26.

ART. 7 PULIZIA FINALE

Sono compresi nell'appalto il carico su autocarro ed il trasporto a pubblica discarica, compreso i relativi oneri, di tutti i materiali risultanti dalle demolizioni, dalle rimozioni e dagli smontaggi. A fine lavori dovranno essere rimossi tutti gli apprestamenti e le attrezzature e le aree di cantiere dovranno risultare perfettamente pulite ed in ordine.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare gli interventi ordinati completamente compiuti e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato, con le caratteristiche tecniche e qualitative previste negli allegati, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

ART. 8 ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'IMPRESA

Oltre agli oneri e spese di cui all'art. 32 comma 4 del Regolamento DPR 207/2010, sono a carico anche gli oneri e obblighi di seguito riportati, per i quali non spetterà quindi all'Appaltatore altro compenso, anche qualora l'ammontare dell'appalto subisca diminuzioni o aumenti oltre il quinto d'obbligo.

Si intendono comprese nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'appaltatore:

1) le spese per formare e mantenere i cantieri e illuminarli, le spese di trasporto di materiali e mezzi d'opera, le spese per attrezzi, ecc., le spese per mantenere in buono stato di servizio gli attrezzi e i mezzi necessari anche ai lavori in economia;

2) le spese per l'energia elettrica, l'acqua, l'uso di fognatura, il telefono e i relativi eventuali contratti e canoni;

3) le spese per rimuovere materiali o cumuli di terra;

4) le spese per lo sgombero del cantiere entro una settimana dalla ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso;

5) le spese per le operazioni di consegna dei lavori, sia riguardo al personale di fatica e tecnico sia riguardo a tutte le strumentazioni e i materiali che il Direttore dei lavori riterrà opportuni;

6) lo scarico, il trasporto nell'ambito del cantiere, l'accatastamento e la conservazione nei modi e luoghi richiesti dalla Direzione dei lavori di tutti i materiali e manufatti approvvigionati da altre ditte per conto dell'Amministrazione e non comprese nel presente appalto;

7) l'esecuzione di modelli e campioni relativi ad ogni tipo di lavorazione che la D.L. richiederà;

8) la produzione di documentazione fotografica delle opere in corso nei momenti più salienti a giudizio del Direttore dei lavori;

9) le spese per risarcimento dei danni diretti e indiretti o conseguenti, le spese per la conservazione e la custodia delle opere fino alla presa in consegna da parte dell'Amministrazione;

10) le spese per le provvidenze atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose durante l'esecuzione dei lavori;

11) le spese per individuare infrastrutture e condotte da attraversare o spostare e le relative domande all'ente proprietario; quelle per l'approntamento di tutte le opere, i cartelli di segnalazione e le cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita e l'incolumità del personale dipendente dall'Appaltatore, di eventuali subappaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo incaricato dall'Amministrazione. Le tettoie e i parapetti a protezione di strade aperte al pubblico site nelle zone di pericolo nei pressi del cantiere e la fornitura e la manutenzione dei cartelli stradali di avviso e dei fanali di segnalazione in base alle norme del Codice della Strada e del Regolamento di esecuzione; le spese e gli oneri relativi alle pratiche per l'attraversamento delle strade pubbliche e gli oneri relativi ai passi carrai esistenti ed eventualmente necessari per l'organizzazione dei cantieri.

12) l'apposizione di una tabella informativa all'esterno del cantiere, e la sua manutenzione o sostituzione in caso di degrado fino alla ultimazione dei lavori, con le indicazioni usuali (previste dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 1729/UL del 1° giugno 1990 e dalla Deliberazione della Giunta Regionale della Liguria n. 1148 in data 11.10.02); in particolare trattandosi di appalto cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, il cartello di cantiere dovrà riportare l'emblema dell'Unione ed il riferimento al fondo che sostiene l'operazione, come previsto dall'allegato XII, paragrafo 2 punto 2.2 del Regolamento (UE) n. 1303/2013. In caso di contestazione degli organi di polizia, ogni addebito all'Amministrazione verrà addebitato all'Appaltatore in sede di contabilità;

13) le spese per l'uso delle discariche autorizzate di rifiuti;

14) la riparazione o il rifacimento delle opere relative ad eventuali danni diretti, indiretti e conseguenti che in dipendenza dell'esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche o private o alle persone, sollevando con ciò l'Amministrazione, la Direzione dei lavori e il personale di sorveglianza da qualsiasi responsabilità;

15) le spese per l'effettuazione di indagini, controlli, prove di carico, ecc. che il Collaudatore amministrativo o statico riterrà necessarie a suo insindacabile giudizio.

Inoltre, sono a carico dell'Appaltatore anche gli oneri e spese seguenti:

16) le spese necessarie alla costituzione della garanzia contrattuale e per la sua reintegrazione in caso di uso da parte dell'Amministrazione, nonché le spese per fidejussioni e polizze prestate a qualunque titolo;

17) le spese per la redazione dei piani di sicurezza del cantiere e il coordinamento con quello di tutte le altre imprese operanti nel cantiere;

18) le spese per canoni e diritti di brevetto di invenzione e di diritti d'autore, nel caso i dispositivi messi in opera o i disegni impiegati ne siano gravati, ai sensi della legge 633/1941 e del R.D. 1127/1939;

19) uso e disponibilità dei passaggi nel cantiere, uso di ogni mezzo di sollevamento presente in cantiere con manovra a cura del personale dell'Appaltatore e uso e disponibilità dei passaggi ai vari piani dell'edificio e dei ponteggi esterni per l'uso di ditte che eseguano prestazioni particolari per conto dell'Amministrazione non comprese nel presente appalto.

Il corrispettivo per gli obblighi e oneri di cui al presente articolo è conglobato tra le spese generali nel prezzo dei lavori e non darà luogo, pertanto, ad alcun compenso specifico.

L'Appaltatore nel rispetto delle modalità e dei termini del cronoprogramma facente parte del progetto esecutivo, ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nei termini contrattuali purché ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori e agli interessi dell'Amministrazione. In particolare l'appaltatore dovrà eseguire le lavorazioni

secondo l'ordine indicato nel cronoprogramma dei lavori facente parte del progetto esecutivo, salvo eventuali motivate modifiche dipendenti da imprevisti sopravvenuti in corso d'opera, previa richiesta formulata dall'Appaltatore ed accettata dalla Direzione lavori.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà comunque presentare all'approvazione della Direzione dei lavori (che si esprimerà entro 5 giorni) un programma esecutivo dei lavori elaborato nel rispetto della cronologia del cronoprogramma (tipo Gantt, o simili), con le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto dell'avanzamento dei lavori, anche allo scopo di consentire all'Amministrazione l'approntamento dei pagamenti.

Tale programma sarà vincolante solo per l'Appaltatore stesso, in quanto l'Amministrazione si riserva 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 ad esigenze anche sopravvenute, nonché di quelle dipendenti dalla esecuzione di opere e dalla consegna dei componenti e delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'appaltatore deve iniziare i lavori entro 10 giorni dalla consegna dei lavori come risultante dall'apposito verbale. Il medesimo termine si applica per la ripresa dei lavori in caso di sospensione.

L'appaltatore deve ultimare i lavori nel termine di giorni 210 (duecentodieci) naturali e consecutivi, decorrente dalla data del verbale di consegna.

Restano salve eventuali motivate modifiche dipendenti da imprevisti sopravvenuti in corso d'opera, previa richiesta formulata dall'Appaltatore ed accettata dalla Direzione lavori.

L'ultimazione dei lavori appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 del D. Lgs. n. 50 del 18.04.2016 ai fini dell'applicazione delle penali il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori di cui all'art. 43, comma 10 Regolamento Generale e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori.

I presupposti per i quali il responsabile del procedimento può concedere proroghe su domanda dell'Appaltatore sono unicamente quelli strettamente non dipendenti dall'Appaltatore.

In ogni caso, ai sensi dell'art. 43 comma 11 del Regolamento Generale, nel caso di sospensione o di ritardo dei lavori per fatti imputabili all'esecutore, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal cronoprogramma.

PARTE SECONDA – PRESCRIZIONI TECNICHE

TITOLO I – MISURAZIONI E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 9

MISURAZIONE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute in contraddittorio con l'appaltatore o un suo rappresentante formalmente delegato; ove l'appaltatore o il suo rappresentante non si prestasse ad eseguire tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio di cinque giorni, scaduto il quale verranno comunque effettuate le misurazioni necessarie in presenza di due testimoni indicati dal direttore dei lavori.

Nel caso di mancata presenza dell'appaltatore alle misurazioni indicate, quest'ultimo non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi, nella contabilizzazione dei lavori eseguiti o nell'emissione dei certificati di pagamento, riconducibili a tale inottemperanza.

La misurazione e la verifica quantitativa dei lavori eseguiti andrà effettuata, dal direttore dei lavori o dai collaboratori preposti, in prima stesura sui libretti delle misure che costituiscono il documento ufficiale ed iniziale del processo di registrazione e contabilizzazione delle opere eseguite da parte dell'appaltatore ai fini della loro liquidazione. Tale contabilizzazione dovrà essere effettuata, sotto la piena responsabilità dello stesso Direttore dei lavori, nei modi previsti dalla normativa vigente in materia ed in particolare dal D.P.R. n.207 del 05 ottobre 2010 ("Regolamento di esecuzione e attuazione del d.lgs. 163 del 12 aprile 2006, artt. 180, 182, 185, 188, 190, 194 – Accertamento e registrazione dei lavori, Giornale dei lavori, Modalità di misurazione dei lavori, Forma del registro di contabilità, eccezioni e riserve dell'appaltatore sul registro di contabilità, Stato di avanzamento lavori).

Art. 10

VALUTAZIONE DEI LAVORI CONDIZIONI GENERALI

Nei prezzi contrattuali, sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo quella relativa alla prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori e qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa generale e particolare già citata.

Le eventuali varianti che comportino modifiche al progetto dovranno essere ufficialmente autorizzate dal Direttore dei lavori, nei modi previsti dall'articolo 106 del D. Lgs. n. 50 del 18.04.2016 e contabilizzate secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, nella categoria delle variazioni in corso d'opera, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti, su richiesta del Direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa effettuata anche in fasi o periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'appaltatore.

Le norme riportate in questo articolo si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'appaltatore nei modi previsti; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato contrattualmente individuato e dai documenti che disciplinano l'appalto.

L'importo complessivo del presente appalto è composto da lavori a misura, parte dei quali soggetti al ribasso di gara e parte, relativi alla sicurezza e salute, non soggetti al ribasso ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

L'importo complessivo dell'appalto, da liquidarsi a misura, ammonta a € **662.945,53** categoria prevalente richiesta **OG1 classifica III**.

Designazione delle categorie omogenee dei lavori:

- OPERE EDILI	OG1	€ 464.926,29 pari al 70,13%
- FINITURE DI OPERE GENERALI IN MATERIALI LIGNEI, PLASTICI, METALLICI E VETROSI	OS6	€ 198.019,24 pari al 29,87%
TOTALE INTERVENTO		€ 662.945,53 pari al 100,00%

Gli oneri per la sicurezza e salute nel cantiere, dell'importo presunto di € **96.213,11** verranno liquidati a misura.

DISPOSIZIONI

L'appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni di progetto ed alle prescrizioni già citate senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata nei modi previsti dalla normativa vigente.

Art. 11

VALUTAZIONE DEI LAVORI MISURA

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale, qui di seguito riportate, e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura si intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

L'Appaltatore è tenuto ad avvisare la Direzione Lavori quando, per il progredire dei lavori, non risultino più accertabili le misure delle opere eseguite.

In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi dell'art. 10 del Capitolato generale d'appalto e queste non siano valutabili mediante l'elenco prezzi unitari allegato al progetto ed al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2018 si procederà mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 136 del Regolamento Generale.

Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quanto altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto.

Viene quindi fissato che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della Direzione dei Lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi di qualunque tipo da parte della Stazione Appaltante.

Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per la posa in opera, anche in periodi di tempo diversi, dei materiali forniti dall'appaltatore indipendentemente dall'ordine di arrivo degli stessi in cantiere.

Le singole lavorazioni verranno misurate con i criteri esposti nei punti qui riportati di seguito.

Gli oneri della sicurezza, non sottoposti a ribasso d'asta, saranno liquidati a misura contestualmente agli stati di avanzamento lavori.

OPERE PROVVISORIALI

I ponteggi e le opere provvisorie in genere saranno liquidati nella misura del 60 % a conclusione del montaggio e del 40 % a completamento delle operazioni di rimozione ed allontanamento dal cantiere. Per quanto riguarda la valutazione delle opere provvisorie si rimanda alle singole descrizioni dei prezzi in Elenco Prezzi, che prevedono le diverse casistiche di impiego e specifici criteri di valutazione.

La superficie dei ponteggi di servizio sarà determinata dal prodotto della lunghezza, misurata sul perimetro esterno, per l'altezza, misurata dal piano dello spiccato all'ultimo piano di lavoro.

Le mantovane parasassi complete in opera saranno valutate a metro.

TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa corrente. I trasporti alla pubblica discarica saranno valutati a kg con riferimento alla distanza.

DEMOLIZIONI

Le demolizioni totali o parziali in genere, verranno compensate a metro cubo vuoto per pieno.

La misurazione vuoto per pieno sarà fatta con l'esclusione di aggetti e cornici.

I materiali di risulta sono di proprietà della stazione appaltante, fermo restando l'obbligo dell'appaltatore di avviare a sue spese tali materiali a discarica.

Le rimozioni, gli smontaggi e le demolizioni di elementi in C.A. stimate nel computo metrico estimativo allegato al progetto esecutivo, sono state desunte da indagini visive; si precisa pertanto che verranno inserite in contabilità le quantità effettivamente eseguite e misurate.

OPERE IN C.A.

Quando trattasi di elementi di carattere ornamentale gettati fuori opera per la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo. In tutti i prezzi riferiti ai getti di calcestruzzi si intendono compresi oltre a tutte le movimentazioni necessarie dei materiali anche la vibratura.

Le quantità di ripristino degli elementi in C.A. stimate in percentuale nel computo metrico estimativo allegato al progetto esecutivo, sono state desunte da indagini visive; si precisa pertanto che verranno inserite in contabilità le quantità effettivamente eseguite e misurate.

INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata, nei prezzi è compresa l'esecuzione degli spigoli e dei risalti, l'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra le pareti e il soffitto e fra le pareti stesse, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in quanto caso come se esistessero gli spigoli vivi. Nell'esecuzione degli intonaci di qualsiasi tipo e dell'aggrappante è compreso l'onere della preventiva raddrizzatura delle pareti, della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci al soffitto e le riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti. Nei prezzi è compreso l'onere dell'intasamento dei fori del laterizio. I prezzi degli intonaci varranno sia se questi sono applicati su superfici orizzontali sia su superfici verticali. Gli intonaci su muri o strutture di spessore superiore a 15 cm si misurano vuoto per pieno intendendosi così compensate le riquadrature dei vani, degli aggetti o delle lesene lisce aventi sezione non superiore a 15 mq, le cui superfici non vengono sviluppate; fatta eccezione tuttavia per i vani di superficie superiore a 4,00 mq per i quali si detrae la superficie del vano, ma si valutano le riquadrature. Per gli intonaci su pareti di spessore inferiore a 15 cm si detraggono tutte le superfici dei vuoti e si valutano le riquadrature. Gli intonaci su soffitti inclinati, volte cupole, vengono valutati secondo la superficie effettiva di applicazione. Le misurazioni sopra indicate non riguardano gli intonaci relativi a manufatti o edifici con prospetti particolarmente lavorati.

Le quantità di rifacimento intonaco ammalorato e di rasatura stimate in percentuale nel computo metrico estimativo allegato al progetto esecutivo, sono state desunte da indagini visive; si precisa pertanto che verranno inserite in contabilità le quantità effettivamente eseguite e misurate.

OPERE DA PITTORE

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

La coloritura e verniciatura degli infissi e simili sarà valutata a mq osservando le seguenti norme:

a) Per le porte interne, si computerà due volte la luce dell'infisso ivi compresi i relativi coprifili, non detraendo la eventuale superficie del vetro. E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio o del cassettoncino tipo romano per tramezzi o dell'imbotto tipo lombardo. La misurazione di eventuali porte a bussole coprimuro o simili, sarà eseguita sull'effettivo sviluppo non tenendo conto di sporgenze inferiori a 10 cm;

b) Per le finestre si computerà una volta la luce netta dell'infisso, compreso il relativo telaio. Gli eventuali controportelli saranno misurati valutando due volte la loro superficie effettiva;

c) Per le persiane comuni, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura dell'eventuale controtelaio;

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

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

f) Per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre su proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

g) Per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie;

h) Per le serrande da bottega in lamiera ondulata od a elementi di lamiera o cancelli riducibili, sarà computata tre volte la luce netta del vano, misurata sulla superficie effettiva compresa la parte non vista.

Gli infissi come porte, finestre, persiane e simili saranno misurati sulla superficie della faccia di maggiori dimensioni che presentano chiusi e posti in opera; le finestre con telarone e le porte con braghettoni si misureranno unitamente a questi. Le suddette misurazioni, e quelle di altri simili manufatti, si computeranno come segue:

a) Tre facce per le persiane, per le serrande di lamiera ondulata e per cancelli retrattili;

b) Due facce e mezza per le persiane avvolgibili;

c) Due facce per gli assiti, porte, imposte, steconate, cancellate e grate di legno, reti metalliche con maglia minore di cm. 6 e simili e per le serrande in elementi piatti agganciati.

d) Una faccia e $\frac{3}{4}$ per le porte a vetro e per le porte-finestre con telaroni o braghettoni.

e) Una faccia e $\frac{1}{2}$ per le finestre con telarone, oppure per cancellate, ringhiere od inferriate riccamente ornate, e simili;

f) Una faccia ed $\frac{1}{3}$ per le invetriate semplici fisse con telarone, oppure per le cancellate, ringhiere od inferriate a disegno con ornati semplici e simili;

g) Una faccia per le invetriate semplici, fisse o mobili, senza telarone, oppure per le reti metalliche a maglia da cm. 6 a 10; ringhiere, inferriate e cancellate a disegno semplice e simili;

h) $\frac{3}{4}$ di faccia per le ringhiere a semplici piantoni e traverse, per reti metalliche, a maglia superiore a cm. 10 e simili, e serrande a maglia in elementi tubolari;

i) Mezza faccia per i lucernari, tettoie a vetri e simili.

ISOLAMENTI TERMICI E ACUSTICI

Le opere relative agli isolamenti saranno valutate a superficie effettiva netta o a volume in conformità alle unità di misura enunciate nelle varie voci del prezzo. Per i lavori relativi all'isolamento dei pavimenti, dei soffitti e delle coperture sia a falde sia a terrazzo e/o piane, saranno dedotti i vuoti delle zone non protette aventi superficie uguale o superiore a 0,50 mq ciascuna.

Per gli isolamenti continui di pareti esterne (cappotti), saranno valutati a mq al netto dei vuoti superiori ad 1 mq.

RIVESTIMENTI

I rivestimenti e le eventuali decorazioni verranno calcolati, salvo altre prescrizioni, in base alle superfici effettivamente eseguite, detraendo tutte le aree o zone non interessate da tali lavori superiori a 0,30 mq.

Il prezzo indicato sarà comprensivo della preparazione dei giunti nei modi e nelle dimensioni fissate dagli elaborati progettuali o dalle indicazioni del direttore dei lavori ed anche di tutti gli interventi di preparazione dei materiali, dei mezzi e mano d'opera necessari per il completamento di quanto indicato inclusa la pulizia finale da eseguire dopo la sigillatura dei giunti.

IMPERMEABILIZZAZIONE

La misurazione delle impermeabilizzazioni sarà eseguita tenendo conto della effettiva superficie curva o piana, senza effettuare deduzioni di vani di superficie inferiori a 1,00 mq, e senza tener conto di rientranze o sporgenze dal vivo muro che non superino i 10 cm, nonché delle sovrapposizioni. I risvolti saranno valutati a mq per la superficie effettivamente eseguita, compresa la parte piana che sarà computata con una larghezza non superiore a 20 cm.

Il prezzo indicato comprenderà tutti i lavori di preparazione, i mezzi, i materiali e la mano d'opera richiesti, la sigillatura a caldo delle sovrapposizioni, la creazione di giunti e connessioni e quanto richiesto.

MANTI DI COPERTURA

I manti di copertura in genere, saranno computati a mq e valutati secondo quanto previsto nei prezzi in elenco, misurando geometricamente la superficie effettiva delle falde del tetto, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari, altre parti sporgenti dalla copertura, vuoti, con superficie inferiore a 1 mq.

SERRAMENTI

La sola posa in opera dei serramenti (legno, alluminio, P.V.C, ferro ecc.) sarà valutata a superficie. In considerazione del tipo di serramento a monoblocco la misurazione sarà effettuata sulla parte esterna compresa fra le spalline, il mezzanino e la piana. La sola posa dei serramenti compensa anche la fornitura e posa delle zanche di fissaggio o sistemi analoghi e dei controtelai e le opere murarie necessarie. Per i serramenti avvolgibili e le serrande metalliche il prezzo a mq compensa anche la fornitura e la posa in opera delle guide, delle cinghie, dei raccogli cinghia, anche incassati, delle molle compensatrici, oppure degli arganelli di manovra, qualunque siano i tipi scelti, ad esclusione della fornitura e posa in opera dei cassonetti coprirullo che saranno compensati con i relativi prezzi di elenco.

OPERE IN PIETRA

Le lastre, i lastroni ed altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile. La posa in opera di marmi e di pietre naturali sarà misurata a mq o a metro lineare e valutata in conformità di quanto descritto nei singoli articoli.

OPERE DA FABBRO

I metodi di misurazione delle voci del presente capitolo sono quelli del "Capitolato speciale tipo per appalti di lavori edili" pubblicato dal Ministero competente, con le seguenti precisazioni ed integrazioni che assumono carattere prevalente. Tutti i lavori in metallo saranno in generale, se non diversamente disposto nel presente elenco prezzi, valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione compiuta, risultante da pesatura effettuata in

contraddittorie ed a spese dell'assuntore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture. Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera per le opere in ferro nero normale, mentre per le opere in ferro zincato il peso dovrà essere dedotto del 15%. I trattamenti di sabbiatura, zincatura, e verniciatura, con esclusione della verniciatura a due mani di antiruggine e quelli inerenti i serramenti, verranno compensati a parte. I serramenti verranno valutati in ferro a doppio T o con qualsiasi altro profilo, vale quanto disposto nelle modalità di misura e valutazione alla voce "Strutture".

STRUTTURE METALLICHE

Nei prezzi delle strutture in acciaio è compreso ogni e qualsiasi accessorio, ogni tipo di lavorazione, il montaggio e la posa in opera. Sono pure compresi e compensati: l'esecuzione dei necessari fori, i tagli, le sagomature, le saldature, il sollevamento ovvero l'abbassamento e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza o profondità. In particolare, i prezzi degli elementi per pilastri, travi, piattabande, puntoni, sostegni, collegamenti, ecc. valgono anche per qualsiasi eccezionale lunghezza, grandezza o sezione degli stessi ed anche se di tipi per cui occorrerà un'apposita fabbricazione. Sono esclusi i trattamenti preparatori e protettivi se non specificatamente previsti nella descrizione dei singoli prezzi. Tutte le strutture in metallo saranno, in genere, valutate a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo delle strutture stesse a lavorazione completamente ultimata, determinato teoricamente o, nell'impossibilità, con pesatura diretta in conformità al disposto di cui alle norme di carattere generale, escludendo, ben inteso, dal peso, le pitturazioni o qualsiasi altra applicazione protettiva.

OPERE DA LATTONIERE

I canali di gronda e i tubi pluviali saranno misurati a metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresi nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di cicogne, staffe, cravatte e simili. Condotti, pluviali e canali di gronda: si computano in base alla loro effettiva lunghezza, m Converse, compluvi e scossaline: si computano in base alla loro superficie, senza tenere conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc. mq. Le opere da lattoniere quali canali di gronda, scossaline, converse, pluviali, ecc. saranno misurate a peso o a metro secondo quanto specificato nelle singole voci. I pezzi speciali sono compensati a parte e valutati cadauno. Nei prezzi a metro sono comprese le sovrapposizioni; la fornitura in opera di grappe, cravatte, ecc. ove non diversamente indicato è compresa nel prezzo dell'opera. I tubi di ghisa e di piombo saranno valutati a peso; le tubazioni in gres ceramico, di cloruro di polivinile, di acciaio sottile smaltato saranno valutate a metro, misurato sull'asse della tubazione.

Art. 12

VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente capitolato; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dal direttore dei lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dal direttore dei lavori.

L'annotazione dei lavori in economia dovrà essere effettuata dal direttore dei lavori o da persona espressamente incaricata con le seguenti modalità:

- in caso di lavori a cottimo la registrazione delle lavorazioni eseguite dovrà essere fatta sul libretto delle misure;
- in caso di lavori in amministrazione la registrazione andrà effettuata sulle liste settimanali suddivise per giornate e provviste – le firme per quietanza dell'affidatario dovranno essere apposte sulle stesse liste di registrazione.

Dopo l'annotazione provvisoria sul libretto delle misure o sulle liste settimanali dovrà essere redatta, su un apposito registro, una sintesi delle lavorazioni eseguite riportando, in ordine cronologico e per ciascuna lavorazione, le risultanze dei libretti indicando:

- le partite dei fornitori a credito secondo le somministrazioni progressive;
- le riscossioni e pagamenti eseguiti secondo l'ordine di effettuazione e con i riferimenti alla numerazione dei libretti e delle fatture.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori e dopo la loro esecuzione.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni del direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

Art. 13

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali.

Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 20 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori.

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

- dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

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

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

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 dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

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 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 che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI INDAGINI, SAGGI, ANALISI E DEMOLIZIONI

Art. 14 DEMOLIZIONI, RIMOZIONI

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.

L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

Manti impermeabilizzanti e coperture discontinue.

Per manti impermeabilizzanti si intendono le membrane di materiale prodotto per sintesi polimerica o polimero-bituminosa, che possono essere individuate nella rimozione della stratigrafia di chiusura orizzontale opaca allo scopo di garantirne l'impermeabilità.

Tali componenti devono essere rimossi prima della demolizione del sottofondo e della demolizione dello stesso solaio e a cura dell'Appaltatore devono essere accatastati in separata parte del cantiere allo scopo di prevenire l'incendiabilità di tali materiali stoccati.

La sfiammatura delle membrane allo scopo di desolidarizzarne l'unitarietà nei punti di sovrapposizione sarà effettuata da personale addestrato all'utilizzo della lancia termica e al camminamento delle coperture, dotato di idonei dispositivi individuali di protezione, previsti i necessari dispositivi collettivi di protezione dalle cadute dall'alto.

Lattonomie

Per lattonomie si intendono i manufatti metallici o in materiali polimerici che perimetrano le coperture, gli aggetti e gli sporti.

Tali manufatti saranno rimossi dall'Appaltatore prima di dar luogo alla demolizione strutturale del manufatto a cui sono aderenti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle lattonomie.

Il loro accatastamento in cantiere deve avvenire, a cura dell'Appaltatore, in zona distante dalle vie di transito. Se si prevede un lungo stoccaggio in cantiere di tali manufatti metallici rimossi si rende necessario che l'Appaltatore provveda ad un collegamento degli stessi con un sistema temporaneo di messa a terra a protezione delle scariche atmosferiche.

Prima della loro rimozione l'Appaltatore verificherà che il manto di copertura a cui sono solidarizzati i canali di gronda non sia in amianto cemento. In tale situazione l'Appaltatore procederà a notifica all'organo di controllo procedendo in seguito a benestare dello stesso con procedura di sicurezza per gli operatori di cantiere.

TITOLO III - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI NOLI E TRASPORTI

Art. 15 OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisoriali, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

1) Ponteggi metallici - dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

- tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt. 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
 - il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
 - gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
 - sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
 - tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
 - la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
 - il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
 - dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti.
- 2) Ponteggi a sbalzo - saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:
- le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
 - il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt..
- 3) Puntellature - dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.
- 4) Travi di rinforzo - potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiere con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammorsamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione.

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nel d.lgs. 81/08.

Art. 16 **NOLEGGI**

I noli previsti sono indicati nelle tavole e negli allegati progettuali e comunque sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 17
TRASPORTI

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

TITOLO IV - PRESCRIZIONI SU QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 18
MATERIE PRIME

Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Acqua, calce aeree, calce idrauliche, leganti cementizi, pozzolane, gesso

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Per la definizione dei requisiti cui l'acqua deve conformarsi può essere fatto riferimento a quanto contenuto nella norma UNI EN 1008:2003, come prescritto al § 11.2.9.5 delle NTC 2008. Riferirsi anche alle UNI EN 459-1/2/3:2002 per le specifiche delle calce per costruzioni.

Le calce aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. Le calce aeree si dividono in:

- calce grassa in zolle, di colore pressoché bianco, è il prodotto della cottura di calcari di adatta composizione morfologica e chimica;
- calce magra in zolle è il prodotto della cottura di calcari a morfologia e composizione chimica tali da non dare calce che raggiungano i requisiti richiesti per le calce di cui alla lettera a).
- calce idrata in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calce predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.

Si dicono calce aeree magnesiache quelle contenenti più del 20% di MgO. Per le calce aeree devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni, nelle quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

CALCI AEREE		Contenuto in CaO + MgO	Contenuto in umidità	Contenuto in carboni e impurità
Calce grassa in zolle		94%		
Calce magra in zolle		94%		
Calce idrata in polvere	Fiore di calce	91%	3%	6%
	C. idrata da costruzione	82%	3%	6%

e devono rispondere ai seguenti requisiti fisico-meccanici:

CALCI AEREE	Rendimento in grassello	Residuo al vaglio da 900 maglie /cmq	Residuo al vaglio da 4900 maglie/cm ²	Prova di stabilità di volume
Calce grassa in zolle	2,5 mc./tonn.			
Calce magra in zolle	1,5 mc./tonn.			
Calce idrata in polvere	fiore di calce	1%	5%	sì
	calce da costruzione	2%	15%	sì

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di cottura uniforme, non bruciata né vitrea né lenta ad idratarsi. Infine sarà di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; non sarà usata quella ridotta in polvere o sfiorita: si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni. L'estinzione delle calci aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, ma mai a getto.

Le calci idrauliche si dividono in:

- calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;
- calce idraulica e calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere: prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;
- calce idraulica artificiale pozzolanica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di pozzolana e calce aerea idratata;
- calce idraulica siderurgica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di loppa basica di alto forno granulata e di calce aerea idratata.

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Per le calci idrauliche devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni:

Calci idrauliche	Perdita al fuoco	Contenuto in MgO	Contenuto in carbonati	Rapporto di costituzione	Contenuto in MnO	Residuo insolubile
Calce idraulica naturale in zolle	10%	5%	10%			
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere		5%	10%	1,5%		

Calce idraulica artificiale siderurgica in polvere	5%	5%			5%	2,5%
--	----	----	--	--	----	------

Devono inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti fisico-meccanici:

Calci idrauliche in polvere	Resistenze meccaniche su malta normale battuta 1:3 tolleranza del 10%		Prova di stabilità volume
	Resistenza a trazione dopo 28 giorni di stagionatura	Resistenza a compressione dopo 28 giorni di stagionatura	
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere	5 Kg/cm ^q	10 Kg/cm ^q	sì
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale	10 Kg/cm ^q	100 Kg/cm ^q	sì
Calce idraulica artificiale pozzolanica	10 Kg/cm ^q	100 Kg/cm ^q	sì
Calce idraulica artificiale siderurgica	10 Kg/cm ^q	100 Kg/cm ^q	sì

È ammesso un contenuto di MgO superiore ai limiti purché rispondano alla prova di espansione in autoclave. Tutte le calce idrauliche in polvere devono:

- lasciare sul setaccio da 900 maglie/cm^q un residuo percentuale in peso inferiore al 2% e sul setaccio da 4900 maglie/cm^q un residuo inferiore al 20%;
- iniziare la presa fra le 2 e le 6 ore dal principio dell'impasto e averla già compiuta dalle 8 alle 48 ore del medesimo;
- essere di composizione omogenea, costante, e di buona stagionatura.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa devono essere i seguenti:

- inizio presa: non prima di un'ora
- termine presa: non dopo 48 ore

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla normativa vigente. Come prescritto al § 11.2.9.1 delle NTC 2008, per le opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n. 595, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe ed altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di

esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

La norma UNI EN 197-1 definisce e specifica 27 distinti prodotti di cemento comune e i loro costituenti. La definizione di ogni cemento comprende le proporzioni di combinazione dei costituenti per ottenere questi distinti prodotti, in una gamma di sei classi di resistenza. La definizione comprende anche i requisiti che i costituenti devono rispettare e i requisiti meccanici, fisici e chimici, inclusi, quando necessario, i requisiti relativi al calore d'idratazione dei 27 prodotti, e le classi di resistenza. La EN 197-1 definisce, inoltre, i criteri di conformità e le rispettive regole. Sono indicati, infine, i requisiti di durabilità necessari.

Il cemento conforme alla EN 197-1, definito cemento CEM, opportunamente dosato e miscelato con aggregato e acqua, deve essere in grado di produrre una malta o un calcestruzzo capace di conservare la lavorabilità per un periodo di tempo sufficiente e di raggiungere, dopo determinati periodi, livelli di resistenza meccanica prestabiliti nonché di possedere una stabilità di volume a lungo termine. L'indurimento idraulico del cemento CEM è dovuto principalmente all'idratazione dei silicati di calcio, ma anche di altri composti chimici, per esempio gli alluminati, possono partecipare al processo di indurimento. La somma dei contenuti di ossido di calcio (CaO) reattivo e ossido di silicio (SiO_2) reattivo nel cemento CEM deve essere almeno il 50% in massa quando i contenuti percentuali sono determinati in accordo alla EN 196-2. I cementi CEM sono costituiti da materiali differenti e di composizione statisticamente omogenea derivanti dalla qualità assicurata durante processi di produzione e manipolazione dei materiali. I requisiti per i costituenti sono riportati nella norma UNI EN 197-1.

I 27 prodotti della famiglia dei cementi comuni conformi alla EN 197-1, e la loro denominazione, sono indicati nel prospetto 1 della norma. Essi sono raggruppati in cinque tipi principali di cemento come segue:

- CEM I cemento Portland
- CEM II cemento Portland composito
- CEM III cemento d'altoforno
- CEM IV cemento pozzolanico
- CEM V cemento composito

La composizione di ciascuno dei 27 prodotti della famiglia dei cementi comuni deve essere conforme a quanto riportato nel prospetto.

La resistenza normalizzata di un cemento è la resistenza a compressione a 28 giorni, determinata in accordo alla EN 196-1, che deve essere conforme ai requisiti riportati nella tabella seguente. Sono contemplate tre classi di resistenza normalizzata: classe 32,5, classe 42,5 e classe 52,5.

La resistenza iniziale di un cemento è la resistenza meccanica a compressione determinata a 2 o a 7 giorni in accordo alla EN 196-1; tale resistenza deve essere conforme ai requisiti riportati in tabella.

Per ogni classe di resistenza normalizzata si definiscono due classi di resistenza iniziale, una con resistenza iniziale ordinaria, contrassegnata dalla lettera N, e l'altra con resistenza iniziale elevata, contrassegnata dalla lettera R.

Il tempo di inizio presa e l'espansione, determinati in accordo alla EN 196-3, devono soddisfare i requisiti riportati in tabella.

Il calore d'idratazione dei cementi comuni a basso calore non deve superare il valore caratteristico di 270 J/g, determinato in accordo alla EN 196-8 a 7 giorni oppure in accordo alla EN 196-9 a 41 h.

I cementi comuni a basso calore sono indicati con LH.

Classe di resistenza	Resistenza alla compressione [MPa]				Tempo di inizio presa [min]	Stabilità (espansione) [mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata			
	2 giorni	7 giorni	28 giorni			
32,5 N	-	≥ 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
32,5 R	≥ 10,0	-				
42,5 N	≥ 10,0	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
42,5 R	≥ 20,0	-				
52,5 N	≥ 20,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	≥ 30,0	-				

Le proprietà dei cementi del tipo e della classe di resistenza riportati rispettivamente nelle colonne 3 e 4 della tabella seguente devono essere conformi ai requisiti riportati nella colonna 5 di detta tabella quando sottoposti a prova secondo le norme cui si fa riferimento nella colonna 2.

1	2	3	4	5
Proprietà	Metodo di riferimento	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0 %
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0 %
Tenore in solfato (come SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ 3,5 %
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 4,0 %
		CEM III	Tutte le classi	
Tenore in cloruro	EN 196-21	Tutti i tipi	Tutte le classi	≤ 0,10 %
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

In molte applicazioni, in particolare in condizioni ambientali severe, la scelta del cemento ha una influenza sulla durabilità del calcestruzzo, della malta, e della malta per iniezione per esempio in termini di resistenza al gelo, resistenza chimica e protezione dell'armatura. La scelta del cemento, nell'ambito della EN 197-1, con particolare riguardo al tipo e alla classe di resistenza per diverse applicazioni e classi di esposizione, deve rispettare le norme e/o i regolamenti adeguati relativi al calcestruzzo e alla malta, validi nel luogo di utilizzo.

La conformità dei 27 prodotti alla EN 197-1 deve essere verificata in maniera continua in base al controllo di campioni puntuali.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calci idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

- in sacchi sigillati;
- in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 50 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- la qualità del legante;
- lo stabilimento produttore;
- la quantità d'acqua per la malta normale;
- le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

Le calce idrauliche naturali, in zolle, quando non possono essere caricate per la spedizione subito dopo l'estrazione dai forni, debbono essere conservate in locali chiusi o in sili al riparo degli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità.

Le pozzolane saranno ricavate da strati depurati da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalla normativa vigente.

Agli effetti delle suddette prescrizioni si intendono per pozzolane tutti quei materiali di origine vulcanica che impastati intimamente con calce danno malte capaci di far presa e di indurire anche sott'acqua e che presentano un residuo non superiore al 40% ad un attacco acido basico. Si considerano materiali a comportamento pozzolanico tutti quelli che, pur non essendo di origine vulcanica, rispondono alle condizioni della precedente definizione.

Agli effetti delle presenti norme si dividono in pozzolane energiche e pozzolane di debole energia.

Le pozzolane ed i materiali a comportamento pozzolanico devono dar luogo alle seguenti resistenze con la tolleranza del 10%.

	Resistenza a trazione (su malta normale) dopo 28 gg.:	Resistenza a pressione (su malta normale) dopo 28 gg.:	Composizione della malta normale
POZZOLANE ENERGICHE	5 Kg/cm ²	25 Kg/cm ²	- tre parti in peso del materiale da provare - una parte in peso di calce normale Dopo 7 giorni di stagionatura in ambiente umido non deve lasciare penetrare più di mm 7 l'ago di Vicat del peso di kg 1 lasciato cadere una sola volta dall'altezza di mm 30.
POZZOLANE DI DEBOLE ENERGIA	3 Kg/cm ²	12 Kg/cm ²	- tre parti in peso di pozzolana - una parte in peso di calce normale Dopo 7 giorni di stagionatura in ambiente umido non deve lasciare penetrare più di mm 10 l'ago di Vicat del peso di kg 1 lasciato cadere una sola volta dall'altezza di mm 30.

La pozzolana ed i materiali a comportamento pozzolanico devono essere scevri da sostanze eterogenee. La dimensione dei grani della pozzolana e dei materiali a comportamento pozzolanico non deve superare 5 mm.

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 e ben riparati dall'umidità.

L'uso di esso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

I gessi si dividono in:

Tipo	Durezza massima	Resistenza alla trazione (dopo tre giorni)	Resistenza alla compressione (dopo tre giorni)
Gesso comune	60% di acqua in volume	15 kg/cm ²	-
Gesso da stucco	60% di acqua in volume	20 kg/ cm ²	40 kg/ cm ²
Gesso da forma (scagliola)	70% di acqua in volume	20 kg/ cm ²	40 kg/ cm ²

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi di sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei.

Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali.

Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, ed i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi.

La sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; deve essere lavata ad una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee.

La ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.

La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive.

Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia.

Il pietrisco dev'essere lavato con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente tabella.

Specifica Tecnica Europea armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella seguente, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	=C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		
da calcestruzzi >C45/55	≤C45/55 Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%

Per quanto concerne i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta si faccia riferimento a quanto prescritto nelle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella seguente. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck \geq C50/60)

Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto delle prescrizioni contenute nel § 11.3 delle NTC 2008.

Essi dovranno presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Acciaio per cemento armato - È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati e controllati secondo le procedure di cui alle NTC 2008. L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori, oppure in centri di trasformazione.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti vale quanto indicato al § 11.3.1.4.

Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al § 11.3.1.5

Le barre sono caratterizzate dal diametro \bar{A} della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

Gli acciai B450C, di cui al § 11.3.2.1, possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

Per gli acciai B450A, di cui al § 11.3.2.2 il diametro delle barre deve essere compreso tra 5 e 10 mm. L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a Ø16 mm per B450C e fino a □10 mm per B450A.

- precedente § 11.3.1.2 e controllati con le modalità riportate nel § 11.3.2.11.
- Ferro - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità. L'uso del ferro tondo per

cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

- Acciaio trafilato o dolce laminato - Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.
- Acciaio fuso in getto - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
- Acciaio da cemento armato normale - Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.
- Acciaio da cemento armato precompresso - Le prescrizioni del D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) e alla relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008":
 - Filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;
 - Barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;
 - Treccia: gruppi di 2 e 3 fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili della treccia;
 - Trefolo: gruppi di fili avvolti ad elica in uno o più strati intorno ad un filo rettilineo disposto secondo l'asse longitudinale dell'insieme e completamente ricoperto dagli strati. Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere lisci, ondulati, con impronte, tondi o di altre forme; vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. Non è consentito l'uso di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pretese.

Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, con risalti; vengono individuate mediante il diametro nominale.
- Ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; la frattura sarà grigia, finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo la norma UNI ISO 1563/98, realizzati secondo norme UNI EN 124/95 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

- Trafilati, profilati, laminati - Devono presentare alle eventuali prove di laboratorio, previste dal Capitolato o richieste dalla Direzione dei Lavori, caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle norme per la loro accettazione; in particolare il ferro tondo per cemento armato, dei vari tipi ammessi, deve essere fornito con i dati di collaudo del fornitore. Dalle prove di resistenza a trazione devono ottenersi i seguenti risultati:

- per l'acciaio dolce (ferro omogeneo): carico di rottura per trazione compreso fra 42 e 50 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 23 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 20 per cento;
- per le legature o staffe di pilastri può impiegarsi acciaio dolce con carico di rottura compreso fra 37 e 45 kg/mm² senza fissarne il limite inferiore di snervamento;
- per l'acciaio semiduro: carico di rottura per trazione compreso fra 50 e 60 kg/mm²; limite di snervamento non inferiore a 27 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 16%;
- per l'acciaio duro: carico di rottura per trazione compreso fra 60 e 70 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 31 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 14%.

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

Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

- a) Olio di lino cotto - L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro di adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.
- b) Acquaragia (essenza di trementina) - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.
- c) Biacca - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.
- d) Bianco di zinco - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.
- e) Latte di calce - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.
- f) Colori all'acqua, a colla o ad olio - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.
- g) Vernici - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione dei Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.
- h) Encaustici - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

Materiali diversi

- a) Asfalto naturale - L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere migliori. Sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente da distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 kg.

- b) Bitume asfaltico - Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale. Sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbonfossile e del catrame vegetale.
- c) Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colorati - I bitumi da spalatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Indice di penetrazione	Penetrazione a 25° C dmm.	Punto di rammolliment o °C	Punto d'infiammabilit à (Cleveland) °C	Solubrità in cloruro di carbonio %	Volatilità a 136°C per 5 ore %	Penetrazione a 25°C del residuo della prova di volatilità % del bitume originario
	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)
0	0	40	55	230	99,5	0,3	75
15	+1,5	35	65	230	99,5	0,3	75
25	+2,5	20	80	230	99,5	0,3	75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme vigenti tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi specializzati ed in particolare dall'UNI.

- d) Cartefeltro - Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti.

Tipo	Peso a m ² G	Contenuto di:		Residuo ceneri %	Umidità %	Potere di assorbimento in olio di antracene %	Carico di rottura a trazione in senso longitudinale su striscia di 15 x 180 mm ² /kg
		Lana %	Cotone, juta e fibre tessili %				
224	224-12	10	55	10	9	160	2,800
333	333-16	12	55	10	9	160	4,000
450	450-25	15	55	10	9	160	4,700

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.

- e) Cartonfeltro bitumato cilindrato - È costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Caratteristiche dei componenti		Peso a m ² del cartonfeltro (g)
	Cartonfeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio (g/m ²)	
224	224	233	450
333	333	348	670

450	450	467	900
-----	-----	-----	-----

Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco. Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

- f) Cartonfeltro bitumato ricoperto - È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scaglie di mica, sabbia finissima, talco, ecc. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Caratteristiche dei componenti		Peso a m ² del cartonfeltro (g)
	Cartonfeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio (g/m ²)	
224	224	660	1100
333	333	875	1420
450	450	1200	1850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità. Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate da organi competenti in materia ed in particolare dall'UNI.

- g) Vetri e cristalli - I vetri e cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.
- h) Materiali ceramici - I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

I prodotti ceramici devono essere realizzati tramite minerali purissimi, i migliori reperibili sul mercato, accuratamente selezionati, dosati, miscelati e cotti perché formino un prodotto vetrificato totalmente impermeabile all'acqua, inattaccabile dagli acidi e dagli alcali, secondo le vigenti norme UNI. I materiali ceramici devono essere sottoposti a controlli di produzione quali: lavorazione degli impasti e degli smalti, sulla regolarità di formatura, sulla robustezza (con prove di carico fino a 150 kg per i lavabi e fino a 400 kg per vasi e bidet) e sulla funzionalità. I materiali ceramici alla fabbricazione di sanitari di grandi dimensioni e ampie superfici, generalmente utilizzano ceramiche opportune. Hanno una massa bianca e compatta altamente resistente alle sollecitazioni; la smaltatura, durante la cottura fa corpo unico con supporto ceramico producendo una massa bianca e compatta altamente resistente alle sollecitazioni in modo da garantire anche dopo anni di impiego la totale impermeabilità secondo le vigenti norme UNI.

I prodotti ceramici per comunità devono avere caratteristiche di grande resistenza e alta igienicità, con cui garantita la solidità, la facilità di pulizia, la resistenza nel tempo.

Art. 19 **SEMILAVORATI**

Laterizi

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al D.M. 20 novembre 1987, alla circolare di 4 gennaio 1989 n. 30787 ed alle norme UNI vigenti (da 8941-1-2-3/87 e UNI EN 771-1/05) nonché alle Nuove Norme Tecniche di cui al D.M. 14/01/2008.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione:

- debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità;
- avere facce lisce e spigoli regolari;
- presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme;
- dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione;
- asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità;
- non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco;
- avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.

Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

- materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le pianelle per pavimentazione, ecc.;
- materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni, le forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;
- materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 ‰ di anidride solforica (SO₃).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua.

I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura.

Adeguata campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Si computano, a seconda dei tipi, a numero, a metro quadrato, a metro quadrato per centimetro di spessore.

Malte, calcestruzzi e conglomerati

L'Appaltatore deve rispettare tutte le leggi, decreti, norme, circolari, ecc. esistenti. In particolare si ricorda il sotto indicato elenco senza pertanto esimere l'Appaltatore dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente.

- Nuove Norme Tecniche - D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008);

- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”;
- D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001;

Cementi

I requisiti meccanici dovranno rispettare la legge n. 595 del 26 maggio 1965 ed alle norme armonizzate della serie UNI EN 197 ed in particolare:

Resistenza a compressione:

- cementi normali
 - 7 gg. Kg/cmq 175
 - 28 gg. Kg/cmq 325;
- cementi ad alta resistenza
 - 3 gg. Kg/cmq 175
 - 7 gg. Kg/cmq 325
 - 28 gg. Kg/cmq 425;
- cementi A.R./rapida presa
 - 3 gg. Kg/cmq 175
 - 7 gg. Kg/cmq 325
 - 28 gg. Kg/cmq 525.

Per le resistenze a flessione e le modalità di prova, per i requisiti chimici ed altre caratteristiche vedasi la legge n. 595 del 26 maggio 1965.

Ghiaia e pietrisco costituenti gli aggregati

Dovranno essere costituiti da elementi lapidei puliti non alterabili dal freddo e dall'acqua.

Dovranno essere esenti da polveri, gessi, cloruri, terra, limi, ecc. e dovranno avere forme tondeggianti o a spigoli vivi, comunque non affusolate o piatte.

Gli aggregati impiegabili per il confezionamento dei calcestruzzi possono essere di origine naturale, artificiale o di recupero come da normativa UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1.

La massima dimensione degli aggregati sarà funzione dell’impiego previsto per il calcestruzzo, del diametro delle armature e della loro spaziatura.

Orientativamente si possono ritenere validi i seguenti valori:

- fondazioni e muri di grosso spessore: 30 mm
- travi, pilastri e solette: 20 mm
- solette di spessore < di 10 cm, nervature di solai e membrature sottili: 12/13 mm

Materiali per pavimentazioni

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alla legislazione alle norme UNI vigenti.

- a) Mattonelle, marmette e pietrini di cemento - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e resistenti a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

Tipo di materiale	Spessore complessivo	Spessore strato superficiale	Materiali costituenti lo spessore superficiale
-------------------	----------------------	------------------------------	--

Mattonelle	almeno mm 25	almeno mm 7	cemento colorato
Marmette	almeno mm 25	almeno mm 7	impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo
Pietrini di cemento	almeno mm 30	almeno mm 8	cemento (la superficie sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno prescritto)

- b) Pietrini e mattonelle di terracotta greificate - Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi ed a superficie piana. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. La forma, il colore e le dimensioni delle mattonelle saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.
- c) Graniglia per pavimenti alla veneziana - La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.
- d) Pezzami per pavimenti a bollettonato. - I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a 3 cm, di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.
- e) Linoleum e rivestimenti in plastica. - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature. Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm con una tolleranza non superiore al 5%. Lo spessore verrà determinato come media di dieci misurazioni eseguite sui campioni prelevati, impiegando un calibro che dia l'approssimazione di 1/10 di millimetro con piani di posa del diametro di almeno mm 10.
 Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore a kg /mm di spessore. Il peso verrà determinato sopra provini quadrati del lato di cm 50 con pesature che diano l'approssimazione di un grammo.
 Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta e dovrà essere garantito un perfetto collegamento fra i vari strati.
 Un pezzo di tappeto di forma quadrata di 20 cm di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro 10 x (s+1) mm, dove s rappresenta lo spessore in mm, senza che si formino fenditure e screpolature.
 In base alla normativa vigente devono essere sottoposti alle prove di resistenza i materiali appresso indicati:
- Pannelle comuni in argilla.
 - Pannelle pressate ed arrotate di argilla.
 - Mattonelle di cemento con o senza colorazione, a superficie levigata.
 - Mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta.
 - Marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.
 - Mattonelle greificate.
 - Lastre e quadrelli di marmo o di altre pietre.
 - Mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo.
- Le condizioni di accettazione sono da determinarsi nei capitolati speciali, a seconda delle applicazioni che devono farsi dei singoli materiali per pavimentazione.
 Per i materiali qui appresso indicati sono di regola adottati nei capitolati speciali, nei riguardi delle prove all'urto, alla flessione ed all'usura, i limiti di accettazione rispettivamente indicati per ciascuno dei materiali medesimi.

INDICAZIONE DEL MATERIALE	RESISTENZA		COEFFICIENTE DI USURA AL TRIBOMETRO (m/m)
	ALL'URTO kgm	ALLA FLESSIONE kg/cm ²	
Pianelle comuni di argilla	0,20	25	15
Pianelle pressate ed arrotate di argilla	0,20	30	15
Mattonelle di cemento a superficie levigata	0,20	30	12
Mattonelle di cemento a superficie striata o con impronta	0,25	30	12
Marmette e mattonelle a mosaico	0,20	40	10
Mattonelle greificate	0,20	50	4
Lastre e quadrelli di marmo o di altra pietra (secondo la qualità della pietra):			
- Marmo saccaroide	-	-	10
- Calcare compatto	-	-	6
- Granito	-	-	4
Mattonelle di asfalto	0,40	30	15

Tubazioni e canali di gronda

- a) Tubazioni in genere - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrato all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno per quanto possibile mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale dal 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

- b) Fissaggio delle tubazioni - Tutte le condutture non interrato dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni eseguiti di norma con ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite,

in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.

Le condutture interrate poggieranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi posino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

- c) Tubi in ghisa - I tubi in ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.
- d) Tubi in acciaio - I tubi in acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.
- e) Tubi in acciaio per scarichi di impianti idrici sanitari, pluviali e fognature - Detti tubi saranno tipo Luck o simili, di acciai laminato a freddo, di apposita qualità, saldato.
I tubi, a seconda dell'impiego per i quali sono destinati, dovranno essere delle lunghezze maggiormente rispondenti alle normali esigenze applicative ed ai particolari problemi ricorrenti nelle costruzioni edili in genere.
I tubi dovranno essere smaltati sia internamente che esternamente, con speciale smalto nero, applicato a fuoco, in modo da garantire una sicura resistenza agli agenti atmosferici e da rendere il tubo inattaccabile dalla corrosione di acque nere e liquidi industriali in genere.
I tubi smaltati a freddo dovranno essere usati esclusivamente per scarichi di acque piovane.
- f) Tubi in ferro - Saranno del tipo “saldato” o “trafilato”, a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.
A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.
- g) Tubi in grès - I materiali in grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e con innesto a manicotto o bicchiere.
I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi, solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad un centesimo della lunghezza di ciascun elemento.
In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e le estremità opposte saranno lavorate esternamente a scannellatura.
I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.
Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.
Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente con la pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.
La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali impermeabili in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso. Ogni tubo, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

- h) Tubi in cemento - I tubi in cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniformi. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, ed i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto attorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

- i) Tubi in ardesia artificiale - I tubi in ardesia artificiale dovranno possedere un'elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità al calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche di acqua per almeno una settimana.

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafata di canapa e successivamente colatura di boiaccia semifluida da agglomerato cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

- j) Tubi di cloruro di polivinile non plastificato - Per i lavori nei quali è previsto l'impiego di tubi di PVC dovrà essere tenuto conto che i materiali forniti oltre a rispondere alle norme UNI vigenti dovranno essere muniti del “Marchio di conformità” rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

In materia si fa richiamo al D.M. 12 dicembre 1985 in G.U. n. 61 del 14 marzo 1986 riguardante “Norme tecniche relative alle tubazioni”.

- k) Tubi di lamiera di ferro zincato - Saranno eseguiti con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a $4,5 \text{ kg/m}^2$, con l'unione “ad aggraffatura” lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

- l) Canali di gronda - Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Sopra le linee di colmo o sommità displuviali si dispongono sulle coperture a tegole curve dei coppi speciali, molto più grossi e più pesanti; per le coperture a lastre il colmo o viene coperto con lastre di piombo, pesanti ed aderenti, o più economicamente con comuni tegoloni di colmo che vengono murati con malta di cemento. Attorno al perimetro dei fumaioli e lungo i muri eventualmente superanti il tetto si protegge l'incontro e si convogliano le acque con una fascia di lamiera zincata o di zinco ripiegata, in modo che la parte verticale formi una fasciatura della parete e la parte orizzontale, terminante a bordo rivoltato in dentro o superiormente, segua l'andamento della falda accompagnando l'acqua sulla copertura inferiore. Le unioni tra le lastre si fanno con saldature di stagno o lega da saldatore.

Uguale protezione viene eseguita nei compluvi, dove le falde si incontrano, provvedendovi con un grosso canale della stessa lamiera fissata lungo la displuviale sopra due regoli di legno (compluvio), il quale deve avere un'ampiezza corrispondente alla massa d'acqua che dovrà ricevere dalle falde e convogliarla fino alla gronda che in quel punto, per evitare il rigurgito, verrà protetta da un frontalino.

I canali di gronda in lamiera zincata avranno una luce orizzontale da 15 a 25 cm e sviluppo da 25 a 40 cm circa in relazione alla massa d'acqua che devono ricevere; esternamente verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadrata e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda; le gronde vengono sostenute con robuste cicogne in ferro per sostegno, e chiodate poi al legname del tetto secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di 0,60 m i sostegni vengono disposti in modo che le gronde risultino leggermente inclinate verso i punti in cui immettono nei doccioni di discesa. Questi sono formati dello stesso materiale delle gronde, hanno diametro di

circa 8 -10 cm secondo la massa acqua da raccogliere, e se ne colloca uno ogni 40 - 45 m² di falda. Il raccordo del doccione di scarico con la gronda è fatto mediante un gomito, nella cui sommità penetra un pezzo di tubo di lamiera zincata, leggermente conico, chiodato e saldato col suo orlo superiore alla gronda; l'orifizio è munito di reticella metallica per arrestare le materie estranee. I doccioni sono attaccati al muro per mezzo di staffe ad anelli disposte a distanza verticale di circa 2 metri; non è consigliabile incassarli nel muro, per la difficoltà che si incontra per riparare eventuali guasti e perdite, ed il maggiore danno per possibili infiltrazioni, a meno che i tubi di lamiera siano sostituiti da quelli in ghisa o in fibro-cemento o in materia plastica (cloruro di polivinile) estremamente leggera, inattaccabile dagli acidi e molto resistente, di facile posa, senza bisogno di cravatte di supporto, e la cui unione risulti indeformabile. A circa 3 m di altezza dal marciapiede il doccione presenta un gomito, col quale immette in un tubo di ghisa catramata, incassato nel muro, per maggiore difesa da eventuali urti, e scarica a sua volta l'acqua nelle canalette stradali. Il tubo di scarico in lamiera zincata non deve appoggiare alla parete perché i sali contenuti nella malta corroderebbero il metallo ossidandolo. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldature a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con vernice antiruggine.

Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato: le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali.

Le grondaie in polivinile sono facilmente saldabili fra di loro.

Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

- α) Intonaco grezzo o arricciatura - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.
- β) Intonaco comune o civile - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (40 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

- χ) Intonaci colorati - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.
Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato d'intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno 2 mm.
- δ) Intonaco a stucco - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.
Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei Lavori.
- ε) Intonaco a stucco lucido - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.
Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.
Terminata l'operazione, si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea lasciandolo con pannolino.
- φ) Intonaco di cemento liscio - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzafo una malta cementizia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.
- γ) Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata. - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia della qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri eccetera secondo i disegni e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione dei Lavori ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.
- η) Rabbocature - Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco, saranno formate con malta.
Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate e profilate con apposito ferro.

Materiali da copertura

- a) Laterizi - I materiali di copertura in laterizio devono presentare cottura uniforme, essere sani, privi di screpolature, cavillature, deformazioni, corpi eterogenei e calcinaroli che li rendano fragili o comunque difformi dalla norma commerciale: in particolare non devono essere gelivi, né presentare sfioriture e comunque rispondenti alle norme UNI 8626:1984 e 8635:1984, **UNI 9460:1989 e UNI EN 1304:2005**.
Le tegole piane o curve, appoggiate su due regoli posti a 20 mm dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico graduale di 120 kg, concentrato in mezzera, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di 1 kg cadente dall'altezza di 20 cm. Sotto un carico di 50 mm d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili.
Le tegole marsigliesi in cotto devono avere il foro per le legature.
Le tegole piane e comuni, di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di tinta uniforme, esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature, e non presenteranno difetti nel nasello di aggancio. Sono fornite sciolte, reggiate od in contenitori, e vanno computate a numero.
- b) Cemento - Le tegole in cemento devono risultare impermeabili, resistenti alla rottura, resistenti al gelo e colorate in pasta in modo uniforme con coloranti ossidei e con granulati di ardesia, marmo o quarzo e rispondere alle norme UNI 8626/84 - 8635/84 e **UNI 9460/89**.

Lastre metalliche - Le lastre metalliche devono presentare caratteristiche analoghe a quelle prescritte per i materiali ferrosi; in particolare le lamiere non devono presentare degradi della zincatura protettiva, devono essere prive di ammaccature, squamature ed irregolarità nelle onde e nei bordi.

I materiali da copertura costituiti da lastre metalliche devono rispondere alle norme UNI 8626/84 - 8635/84, UNI EN 14782/06 - 506/02 e 508/02.

Tali materiali si computano a kg.

- c) Plastica - I materiali in plastica devono presentare aspetto uniforme, essere privi di screpolature, cavillature, deformazioni, corpi estranei che li rendano fragili o comunque difformi dalla norma commerciale; in particolare il colore deve essere uniforme e, per le lastre traslucide, non devono esistere ombre e macchie nella trasparenza.

Le norme cui devono rispondere sono le ASTM D570/05-D635/06-D638/03D-D695/02A-D696/03-D790/07, le DIN 4102-B2 e le UNI 8626/84 e 8635/84.

Tali materiali sono forniti sciolti; le lastre si computano a metro quadrato, mentre gli accessori vanno computati a numero.

- d) Lastre di pietra - Sono costituite da lastre di circa m 1 di lato e dello spessore di 3-5 cm, e possono facilmente resistere al peso della neve abbondante e specialmente alla pressione dei venti impetuosi; per queste coperture l'armatura in legname deve essere molto robusta, e in genere disposta grossolanamente alla lombarda impiegando terzere o arcarecci di notevole sezione, almeno 10 x 14 cm, oppure mediante puntoni molto accostati (circa 0,90-1 metri) i quali reggono direttamente le lastre disposte a rombo o a corsi più o meno regolari.

- e) Ardesie naturali o artificiali - Si tratta di lastre relativamente leggere, aventi uno spessore di 4-8 mm, di colore scuro, molto resistenti.

Le ardesie artificiali ad imitazione delle lastre di pietra, sono preparate sotto svariate forme, quadri, rombi, rettangoli di varia dimensione e sono per lo più o piccole (da 0,30 x 0,30 m fino a dimensioni di 1 x 1 metri).

Tali lastre sono leggere, resistenti al gelo e richiedono una armatura di legname assai leggera, formata normalmente con costoloni di legno da 5 x 16 a 6 x 20 cm a seconda della tesata, collegati dalla piccola orditura e disposti a distanza di 1 m. La piccola orditura, in conformità alle dimensioni delle lastre sarà di listelli o di correntini od anche con tavolato pieno sopra il quale vengono disposte e fissate le ardesie mediante grappette di zinco.

TITOLO V - PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI

Art. 20 DEMOLIZIONI

Puntelli ed opere di presidio

Nel caso di demolizioni, rimozioni, consolidamenti in opera, nonché per evitare crolli improvvisi ed assicurare l'integrità fisica degli addetti, devono essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere simili. Gli organi strutturali provvisori vengono di solito realizzati in legname o in tubi di ferro e più raramente in muratura o c.a. Essi constano di una estremità che deve essere vincolata alla struttura da presidiare, denominata testa, e di un'altra, detta piede, ancorata ad una base d'appoggio interna o esterna alla struttura. I vincoli della testa dipendono dall'azione localizzata che hanno sulla struttura: una superficie poco compatta ed affidabile o la presenza di parti pregiate costringono a trovare artifici o soluzioni alternative.

La base su cui poggia il piede può essere costituita da elementi dello stesso materiale dei puntelli o, se collocata sul terreno, da plinti fondali, o pali di fondazione. Le strutture di presidio, se devono svolgere un'azione di sostegno (strutture orizzontali), sono costituite da ritti verticali posti a contrasto con la struttura singolarmente, in coppia o in gruppo e da traversi che contrastano l'eventuale slittamento dei ritti. Se invece devono presidiare la struttura contro movimenti di rotazione o

traslazione (strutture verticali), sono costituiti da assi inclinati. In questo caso si può operare una distinzione fra:

- puntellatura di contenimento: si tratta di puntelli (di solito lignei) incassati nella muratura, messi in opera con cunei e poggianti a terra su una platea di tavolati normali fra loro;
- puntellatura di contenimento e sostegno: si tratta di coppie di travi lignee e collegate fra loro ad intervalli per eliminare tensioni da carico di punta.

I sistemi di puntellamento delle volte e degli archi variano secondo il tipo di struttura e di dissesto; il sistema generalmente utilizzato è quello delle centine. Gli elementi costituenti la puntellazione e/o opere provvisoriale devono essere in ragione dei carichi gravanti e degli schemi statici dell'opera.

Art. 21

TRATTAMENTO DI PULITURA DEI MATERIALI

Preliminare all'intervento conservativo sarà sempre la rimozione delle cause che hanno comportato l'alterazione della materia ponendo particolare attenzione all'eventuale presenza d'acqua.

Tecniche di pulizia

Pulire i materiali significa scegliere quella tecnica la cui azione, calibrata alla reattività ed alla consistenza del litotipo, non comporti alcuno stress chimico-meccanico su materiali già degradati e, quindi, facili a deperirsi maggiormente.

L'intervento di pulitura dovrà eseguirsi dall'alto verso il basso, dopo aver protetto le zone circostanti non interessate e deve poter essere interrotto in qualsiasi momento.

Le tecniche più utilizzate sono:

- a) Pulizia manuale. Viene eseguita con spazzole di saggina o di nylon; le spatole, i raschietti, le carte abrasive ed i trapani dotati di particolari frese in nylon o setola, invece, possono essere utilizzati per la rimozione di consistenti depositi situati in zone poco accessibili.
- b) Pulizia con acqua. La pulizia con acqua può produrre sulle croste:
 - un'azione solvente se i leganti delle incrostazioni sono costituiti da leganti in esse solubili;
 - un'azione d'idrolisi se, nebulizzata con appositi atomizzatori, viene lasciata ricadere sulle superfici da pulire. La nebulizzazione avviene attraverso appositi ugelli che dovranno essere posizionati in modo che le goccioline colpiscano la superficie in ricaduta;
 - un'azione meccanica se pompata a pressione (2-4 bar). L'acqua scioglie il gesso e la calcite secondaria di rideposizione, elementi leganti delle croste nere, ed una blanda azione nei confronti della silice, legante delle croste nere sulle rocce silicatiche.

L'acqua deve essere deionizzata in modo da non introdurre eventuali sali nocivi e permettere un controllo sulla desalinizzazione del materiale tramite prove di conducibilità.

Il getto non deve mai raggiungere perpendicolarmente il materiale, ponendo inoltre attenzione alla protezione delle zone circostanti e ad un perfetto drenaggio delle acque di scolo; si userà la minor quantità di acqua possibile onde evitare un imbibimento delle strutture o una fuoriuscita di macchie e di umidità sulle superfici interne.

Questa operazione non deve essere compiuta in inverno o in periodi climatici tali da provocare il congelamento dell'acqua o una bassa velocità di evaporazione.

A questo metodo può essere affiancata una blanda azione meccanica mediante l'utilizzo di spazzole di nylon o di saggina.

- c) Apparecchiature ad ultrasuoni. Una volta eseguito il trattamento con acqua nebulizzata, per asportare le croste, vengono impiegati apparecchi che, mediante leggere vibrazioni prodotte da una piccola spatola e da una pellicola d'acqua, rimuovono le incrostazioni, semplicemente sfiorando con l'emettitore senza toccare la crosta che in questo modo si distacca.
- d) Microsabbatura di precisione. La microsabbatura si serve di macchine che, sfruttando l'azione altamente abrasiva di microsferiche di vetro o di allumina del diametro di 40 micron,

puliscono solo le zone ricoperte da incrostazioni non molto spesse e di limitata dimensione. Tali strumenti alimentati ad aria o ad azoto compresso sono muniti di ugelli direzionabili.

- e) Microsabbatura umida controllata. Prima di procedere alla microsabbatura occorre ammorbidire la crosta con acqua nebulizzata a bassa pressione. Lo strumento è composto da un compressore e un contenitore in cui l'abrasivo deve essere costantemente tenuto sospeso da un agitatore. L'abrasivo deve avere granulometrie piccole e non a spigolo vivo. La pressione dovrà essere contenuta tra 0,1-1-5 atm.
- f) Pulizia chimica. I detergenti chimici, che devono avere un pH compreso tra 5,5-8, vanno applicati esclusivamente sulle croste e mai a diretto contatto con i materiali lapidei, per prevenirne l'azione corrosiva. Tale pulizia deve essere sempre accompagnata da un lavaggio con acqua ed appositi neutralizzatori, onde evitare che i residui di detergente intacchino i materiali e ritornare quindi ad un pH neutro. Per attenuare l'azione corrosiva si possono interporre tra pasta chimica e pietra, dei fogli di carta assorbente da staccare successivamente soffiando con aria compressa. La pasta applicata sulla superficie dovrà essere ricoperta con del polietilene leggero per evitarne l'essiccazione, altrimenti potranno essere utilizzate emulsioni acqua/olio, gel o soluzioni da spruzzare.
- g) Impacchi con argille assorbenti. Le argille hanno la proprietà di assorbire oli e grassi senza operare azioni aggressive anche sui materiali deteriorati. Le argille da utilizzare sono la sepiolite e l'attapulgite con granulometria compresa tra 100-200 mesh. La pasta dovrà avere uno spessore di 2-3 cm e dovrà rimanere in opera, previa prove preliminari, per un periodo compreso tra le 24-48 ore. Prima di applicare l'impasto sarà necessario sgrassare la superficie o eliminare cere tramite solventi. Ove le argille non riuscissero a sciogliere incrostazioni di consistente spessore, è possibile additarle con piccole quantità di agenti chimici. Dopo il trattamento lavare abbondantemente con acqua deionizzata.
- h) Impacchi mediante impacco biologico. L'intervento, capace di pulire croste molto spesse grazie all'azione solvente esercitata dai nitrobatteri, consiste in impacchi a base argillosa di una soluzione composta da: acqua, urea e glicerina. L'impasto deve avere uno spessore di almeno 2 cm e deve agire per circa un mese; necessita quindi di una protezione con polietilene leggero ben sigillato ai bordi. Dopo l'applicazione si dovrà procedere ad un lavaggio accurato con acqua addizionata con un fungicida per disinfettare il materiale.

Dopo l'intervento di pulitura si dovranno eseguire nuovamente tutte le analisi volte ad individuare la struttura del materiale in oggetto, del quale non dovranno risultare variate le caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche ed estetiche.

Pulitura del legno

Nel trattamento di risanamento dall'attacco di funghi è necessario pulire a fondo i legni, gli intonaci, le murature infestate, e sterilizzarle con fiaccola da saldatura, con intonaco fungicida o con irrigazione del muro stesso. Per il risanamento dall'attacco di insetti esistono trattamenti specifici, quali la scattivatura del legno, le iniezioni di antisettico, la sterilizzazione con il calore o la fumigazione con gas tossici, che deve essere eseguita da ditte specializzate. Le operazioni preventive nei confronti degli attacchi da parte di funghi e di insetti prendono inizio da un contenimento del livello di umidità, ottenuto con una buona ventilazione degli appoggi delle travi, che non devono essere sigillate nel muro né coperte di intonaco. Le sostanze protettive possono essere applicate a pennello o a spruzzo, ed è buona norma che l'operatore si munisca di guanti, occhiali protettivi, tuta, ecc.

Pulitura dei metalli

Nel recupero di metalli (se la struttura non è attaccata) è necessario pulire il materiale con metodi meccanici, quali la sabbatura con sabbatrici ad uso industriale, la smerigliatura o la discatura con disco abrasivo, decapaggi, mediante l'immersione in soluzioni acide, condizionamento chimico, mediante l'applicazione di agenti chimici che fissano la ruggine e la calamina, deossidazione, per i metalli non ferrosi, fosfatazione che provoca la passivazione di una superficie metallica con soluzioni di fosfati inorganici o acidi fosforici. Alcuni prodotti, però, come i convertitori di ruggine a base di acidi, i fosfatanti e le vernici reattive a base acida, possono nuocere al sistema di ripristino, così come le

pitture antiruggine nuocciono all'adesione del riporto di malta. I migliori trattamenti anticorrosivi sono quelli a stesura di formulati cementizi o epossidici, potendo questi ultimi svolgere anche un'eventuale funzione di ponte d'aggancio nell'intervento di ripristino.

La protezione avviene, nel caso di metalli esposti, per verniciatura, con due mani preliminari di antiruggine a base di minio oleofonolico e due mani di vernice a base di resine viniliche ed acriliche resistenti agli agenti atmosferici, o, nel caso di ferri di armatura, per stesura di formulati cementizi o epossidici.

Pulitura di cotto e laterizi

I metodi consigliati sono:

- spray d'acqua e/o acqua nebulizzata per tempi brevi e controllati, al fine di evitare l'eccessiva imbibizione del materiale;
- metodi chimici o impacchi con argille assorbenti, in cicli successivi per verificare la completa desalinizzazione. Tra una fase e la seguente la superficie dovrà risultare completamente asciutta.

Pulitura del calcestruzzo

È indicato il lavaggio. È necessario sabbare l'armatura e proteggerla con sostanze antiruggine e sostanze passivanti.

Pulitura degli intonaci

La pulitura delle superfici intonacate dovrà essere effettuata con spray d'acqua a bassa pressione o acqua nebulizzata accompagnata eventualmente da una leggera spazzolatura. In presenza di croste nere di notevole spessore si potranno utilizzare impacchi biologici o argillosi.

Art. 22

CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE

a) Strutture di elevazione e delle partizioni verticali

Interventi su murature in mattoni o pietrame

Prima di qualsiasi intervento dovranno predisporre opere provvisorie e di sostegno. La struttura deve essere puntellata e, a tal fine, potrà aversi una puntellatura:

- di contenimento, le cui modalità operative sono: realizzazione di un incasso nella muratura, preparazione della platea con tavolati in laterizio, messa in opera dei puntelli con incassatura a mezzo di cunei;
- di contenimento e sostegno, le cui fasi sono: disposizione sulla muratura di tavolati lignei, preparazione della platea con tavolati in laterizio, apposizione di travi in legno su tavolati aderenti alla muratura, messa in opera di puntelli fra travi e platea.

Inoltre si dovrà, preliminarmente ad ogni altra opera, asportare l'intonaco scrostato se privo di interesse artistico, mediante spicconatura.

Se la malta ha perso le sue proprietà leganti, si eseguirà la stilatura dei giunti con malta non troppo porosa, dopo aver effettuato la scarnitura profonda dei giunti ed il lavaggio con acqua.

Nel caso di piccole lesioni e fessurazioni, queste potranno essere risanate in due modi:

- riprendendole con malta speciale. È necessario eliminare dalle fessure e dai giunti delle parti deboli e distaccate fino alla parte sana, pulendo le parti con aria compressa e bagnando con acqua di lavaggio. Alla fine sarà effettuata la stuccatura sulla superficie così preparata;
- cementandole con colaggio di boiaccia di cemento. La muratura dovrà essere perforata ed i fori dovranno essere otturati da un solo lato con malta di gesso. Si procederà quindi alla stuccatura

dei giunti ed al lavaggio interno dei muri. Nei fori verranno quindi inseriti degli imbuti collegati a boccagli per il colaggio del cemento.

Nel caso di vuoti e lesioni saranno effettuate iniezioni a base di malte cementizie o di resine dopo aver praticato una scarnitura profonda dei giunti murari e dopo aver effettuato lavaggio con acqua a pressione fino a rifiuto. I giunti dovranno essere stilati con malta di cemento e sabbia a grana grossa. A questo punto saranno eseguiti dei fori nei quali si inseriranno e si fisseranno dei tubi di iniezione tramite i quali sarà immessa la miscela.

L'intervento di cuci-scuci si applicherà solo quando non potranno essere applicate altre tecniche. L'intervento consiste nell'inserire a contrasto ed opportunamente ammorsata una muratura di mattoni pieni o di blocchi. Si opera a tratti alternati al fine di non interrompere la continuità statica della muratura ricostruendo una muratura in blocchi e malta di cemento magra. I cunei di contrasto in legno, una volta tolti, vengono sostituiti con mattoni allettati e malta fluida fino a rifiuto.

Nel caso in cui sia diminuita la resistenza della muratura, si ricorrerà all'uso di tiranti che possono essere realizzati con barre o con trefoli di acciaio armonico. Per porre in opera tali tiranti, dovranno eseguirsi dei fori nella muratura eseguendo uno scasso per l'inserimento delle piastre di ancoraggio.

Il piano di posa sarà preparato con malta a ritiro compensato. A questo punto saranno messe in opera in apposite scanalature lungo la muratura sia le barre filettate agli estremi, già preparate e tagliate, sia le piastre. Dopo aver messo in tensione i tiranti dovranno sigillarsi le scanalature con malta a ritiro compensato.

Le iniezioni armate hanno lo scopo di aumentare la resistenza a trazione della muratura e di impedire la dilatazione trasversale in caso di schiacciamento. Le barre ad aderenza migliorata, devono essere posizionate inclinate in appositi fori eseguiti nella muratura ed accuratamente lavati con acqua a bassa pressione fino a saturazione. Le imperniature saranno poi sigillate con iniezioni a bassa pressione di legante e, a presa avvenuta, le barre saranno tagliate a filo del muro.

La tecnica delle lastre armate consiste nell'asportazione delle parti di muratura incoerenti o già distaccate e nella spolverizzazione delle lesioni con aria compressa. A queste operazioni preliminari seguono: l'esecuzione di fori obliqui nella muratura, la stuccatura delle lesioni e delle fessure ed il fissaggio su ambo i lati del muro di una rete elettrosaldata, applicando sulle pareti betoncino di malta.

Interventi su superfici esterne verticali di mattoni o pietre

Se sono state messe in evidenza fessurazioni, scheggiature, rotture, si deve intervenire mediante sigillature ed iniezioni con stucchi epossidici o malte a base di resine al fine di rendere la superficie più omogenea e meno deteriorabile dall'acqua, dagli agenti chimici e da quelli inquinanti.

A volte la pulizia, se realizzata con prodotti adatti ed in modo adeguato, liberando l'involucro dalle pericolose croste nere comporta un sufficiente risanamento. Generalmente lo scopo della pulizia, preceduta da un consolidamento superficiale, è quello di preparare le superfici all'intervento di protezione.

Nel caso di rotture o frammenti con scagliature dovute a gelività o a piccole lesioni si ricorre alle già descritte tecniche della stilatura profonda dei giunti o alla ripresa delle piccole lesioni con malta speciale.

I metodi di protezione delle superfici, nel caso di perdita di resistenza dell'involucro superficiale, sono:

- impregnazione, che consiste nell'aspersione di materiale consolidante a penetrazione strutturale
- impregnazione sottovuoto, che consiste nell'immissione controllata di resine sintetiche dopo aver avvolto il manufatto con fogli di polietilene sostenuti da rete metallica e nell'aspirazione dell'aria, gas residui, umidità. I fogli saranno rimossi a fine operazione.

Interventi su superfici esterne verticali in calcestruzzo

Nel caso di degrado iniziale che non ha ancora compromesso l'armatura, una volta distaccate le parti incoerenti e pulite le fessurazioni fino alla parte sana, si può ripristinare la superficie originaria con la

tecnica del ponte d'aggancio previa predisposizione di casseri per il getto. In caso di riporti di elevato spessore, si può applicare una rete elettrosaldata. Le malte epossidiche a base di resina possono essere applicate a più strati con cazzuola o gettate entro casseri previo ponte d'aggancio.

Dopo aver applicato il ponte d'aggancio le superfici possono essere rasate a zero per eliminare fori di evaporazione.

La pulizia delle superfici in calcestruzzo è di tipo meccanico mediante sabbiatura o pulizia a vapore con rimozione delle croste, cere e olio, mediante spazzola metallica, mola o flessibile con sistema di polverizzazione. La pulizia, intesa come preparazione, prevede anche la regolarizzazione delle fessurazioni e l'asportazione delle schegge con particolari strumenti, quali windsor router, martello scalpellatore, ecc.

Gli interventi di protezione esterna del calcestruzzo si suddividono in interventi con funzione idrorepellente e interventi con funzione di anticarbonatazione. I primi sono simili a quelli presi in esame nel caso delle murature. La protezione superficiale contro il fenomeno della carbonatazione si esegue applicando un primer ed uno strato di protezione.

b) Interventi su manti di copertura

Le tegole, se smosse, devono venire fissate o sostituite parzialmente o totalmente se danneggiate.

I coppi danneggiati vengono rimossi e sostituiti con la ricollocazione di coppi dello stesso tipo provenienti anche da altri cantieri di recupero. In caso di scarsa resistenza agli urti e a fessurazioni dovute a gelività, si può ricoprire gli elementi con una pellicola consolidante ed idrorepellente o sostituire il manto con prodotti resistenti al gelo.

Dopo aver rimosso le parti incoerenti e dopo aver pulito mediante spazzolatura si impregnano gli elementi con consolidanti a penetrazione strutturale e si spalmano di guaina liquida all'acqua. Poi vengono impregnati con idrorepellente ed eventualmente cosparsi di lattice acrilico come barriera al vapore.

Oltre alla sostituzione delle tegole o coppi con altri non sensibili al gelo, è opportuno realizzare una ventilazione sottotegola al fine di impedire condense e ristagni.

Le lastre in materia plastica danneggiate devono essere sostituite e gli sbalzi ridotti, mentre ancoraggi e giunti scorrevoli devono essere predisposti per rispondere meglio alle dilatazioni.

In caso di lastre e lamiera metalliche, agganci a viti e bulloni devono essere sostituiti con nuovi sistemi di fissaggio, mentre le lamiera, se poco danneggiate, devono essere protette con vernici antiruggine/passivanti o bituminose.

Nel caso in cui vengano sostituite bisogna avere cura che il protettivo rivesta le lastre in ogni parte prima della loro posa in opera. Tutte le parti sovrapposte devono essere sigillate.

Se troppo danneggiate le lastre in pietra devono essere sostituite riducendo le distanze fra i supporti e fra gli sbalzi.

In caso di lastre in metallo o pietra deteriorate o danneggiate, si procede alla sigillatura delle crepe con sigillante siliconico neutro previa pulitura meccanica e alla spalmatura di guaina liquida solvente trasparente.

c) Chiusure verticali

Interventi su infissi esterni

Nel caso di essenze poco pregiate è necessario nascondere i difetti con vernici coprenti a smalto o ad olio, previo trattamento con olio di lino lasciato assorbire in profondità.

Le essenze pregiate vengono impregnate con olio trasparente, riducendo al minimo le stuccature con pasta colorata con additivi e usando come fondo isolante la vernice finale diluita con solvente.

Il ripristino della verniciatura segue generalmente le operazioni di rimozione delle parti distaccate o degradate e di stesura di una mano di fondo isolante.

La manutenzione dell'infisso verniciato necessita di una totale pulitura del metallo fino al vivo e di una pulizia meccanica per eliminare lo strato bluastro di calamina in presenza del quale la vernice non dura e si sfalda.

La manutenzione degli infissi d'alluminio si limita al controllo delle guarnizioni di gomma che possono fuoriuscire dalla sede a causa della dilatazione termica.

d) Partizioni esterne orizzontali

Interventi su balconi in ferro e laterizio

Il consolidamento dei profilati a sbalzo degradati in modo non eccessivo si articola nelle seguenti modalità operative:

- messa in opera di un puntone inclinato a 45°;
- pulizia delle parti esposte dei profilati esistenti mediante spazzolatura e scartavetratura;
- preparazione dei cavi sottostanti il profilato per accogliere il puntone;
- allargamento della parte per il fissaggio del puntone anche mediante saldatura di spezzone di ferro;
- infissione e bloccaggio con malta di cemento;
- saldatura dell'altro estremo del puntone al vecchio profilato;
- verniciatura protettiva delle parti metalliche.

Nel caso in cui l'estradosso del solaio si presenti degradato occorrerà rimuovere il pavimento, il massetto ed il gretonato o caldana sottostante, ricostruire la caldana del massetto e porre in opera il nuovo pavimento.

TITOLO VI - PRESCRIZIONI TECNICHE PER ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI

Art. 23

OPERE DA CERAMISTA E STUCCATORE

Cementi decorativi

I cementi decorativi, gettati in opera ad imitazione di pietra naturale di qualsiasi tipo e colore, comportano la formazione di uno strato superficiale con impasto di sabbia normale, polvere di marmo, graniglia e scaglia con cemento, variamente lavorato (raspato, martellinato, spuntato).

L'opera del cementista comporta la rasatura a gesso del cassero predisposto dall'Imprenditore edile, la formazione della sagoma di ornato, il necessario getto dell'impasto di cemento e graniglia (con polvere di marmo, scaglia, coloranti, ingredienti) della stessa pietra naturale da imitare con uno spessore non inferiore a 10 mm, ed esteso a tutta la parte destinata a rimanere in vista.

Eseguito a cura dell'Imprenditore edile il getto di calcestruzzo a riempimento dell'eventuale spazio residuo fra il cemento decorativo e la struttura muraria portante ed il disfacimento del cassero, il cementista provvede alla pulizia del cemento decorativo, alla ripassatura, profilatura degli spigoli, rettifica di imperfezioni, sigillature e finitura della superficie vista come prescritta.

I cementi decorativi gettati in opera comportano la fornitura dei materiali occorrenti, gesso, sabbia normale, polvere di marmo, graniglia, scaglie, cemento e le prestazioni di mano d'opera da specialista: sono escluse le prestazioni di competenza dell'Imprenditore edile (cassero, calcestruzzo, ferro di armatura, disarmo del cassero), i ponteggi, le impalcature e le opere provvisorie.

I cementi decorativi si computano a metro quadrato.

Intonachi speciali

Gli intonachi speciali, eseguiti dallo specialista (intonaco di cemento decorativo, intonaco colorato pietrificato, intonaco con graniglia lavata a getto) comportano l'applicazione alle strutture murarie di uno strato di cemento e graniglia con aggiunta di coloranti ed ingredienti particolari e finiture delle superfici viste, diverso a seconda del tipo di intonaco.

La finitura della superficie vista dell'intonaco in cemento decorativo può essere raspata, martellinata o spuntata.

Per l'intonaco colorato pietrificante, esso comporta l'applicazione di uno strato di impasto a base di cementante neutro, idrofugo in polvere, colori minerali fini, granulati quarzosi e di diverse dimensioni e dosati in modo da assicurare la massima compattezza dell'impasto, la lamatura della superficie finita; tale intonaco può essere applicato mediante spruzzatura con idonea apparecchiatura; la spruzzatura non comporta ulteriore lavorazione della superficie vista.

Per intonaco con graniglia lavata a getto, esso comporta l'applicazione di uno strato di impasto a base di cemento, sabbia, granulato di pietra naturale di colori vari prestabiliti. Successivamente all'applicazione dell'impasto, si procede con lavatura a getto, all'asportazione dello strato superficiale, rimanendo in vista la superficie granulare.

Gli intonachi si misurano in base alla loro superficie effettiva in proiezione verticale (per le pareti) ed orizzontale (per soffitti e plafoni) senza tener conto di sporgenze, rientranze e riquadri inferiori a 5 cm.

La rasatura a gesso di pareti verticali, orizzontali, inclinate, piane e curve deve essere effettuata con una miscela di gesso da stuccatore e di calce adesiva in polvere nelle proporzioni di 60 parti di gesso e 40 di calce, in spessore non inferiore a 5 mm e non superiore a 10 mm, su preesistente intonaco rustico eseguito in piano con fasce; eventuali difetti dell'intonaco rustico devono essere corretti con malta a cura e spesa dell'esecutore dell'intonaco prima che venga applicata la rasatura a gesso. Questa deve essere eseguita in piano; la superficie di essa, sia in senso verticale che orizzontale non deve presentare ondulazioni, fuori quadro, strapiombi rilevabili ad occhio nudo o con normali sistemi di controllo; gli angoli e spigoli (rientranti e sporgenti) devono risultare assolutamente rettilinei in verticale, orizzontale ed in squadra; le superfici devono essere assolutamente prive di calcinaroli, graffi, tacche, grumi, rugosità ed altri difetti che compromettano la regolarità e la planarità delle pareti e plafoni.

Il rivestimento a soffitto con pannelli di gesso armato comprende, oltre alla fornitura del pannello e relativa mano d'opera dello specialista e suo aiutante, la fornitura dei tiranti in filo di ferro zincato ed il loro aggancio alla preesistente struttura portante; qualora sia necessaria l'esecuzione di una struttura in legno, cui fissare il rivestimento di gesso, questa viene compensata a parte.

Le rasature a gesso si computano a metro quadrato di superficie effettiva e comprendono la rasatura sulle pareti, la formazione di spigoli ed angoli, le riprese, i ripristini, i ritocchi, con un minimo contabilizzato a 1 m² per la rasatura ed il rivestimento in pannelli di gesso misurati in sviluppo di superficie, escluso aggetti, rientranze e sporgenze inferiori a 5 cm e con un minimo di 1 m per le opere misurate a metro lineare.

Art. 24

OPERE DA FABBRO E SERRAMENTISTA

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera con mano di antiruggine.

Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione. L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

- Inferriate, cancellate, ecc. - Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.
- Infissi in ferro - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire l'Amministrazione. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il ferro inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre parti per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm con ghiande terminali. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Art. 25

OPERE DA LATTONIERE

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente, deve essere doppia con i ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro.

La saldatura con stagno deve essere uniforme e senza interruzioni; i bracci per l'affrancatura dei tubi pluviali devono essere a distanza non superiore ad 1,5 m; le cicogne per sostegno di canali di gronda, a distanza non superiore ad 1 m.

Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a 5 cm per i pluviali, a 15 cm per canali e scossaline.

Per i materiali in plastica le connessioni devono essere effettuate con collante in modo da garantire una perfetta tenuta, gli accoppiamenti sia verticali che orizzontali devono essere effettuati in modo da assicurare l'assorbimento delle dilatazioni termiche; in particolare gli elementi per canali di gronda devono comprendere gli angolari normali e speciali, i raccordi, le testate esterne ed interne, con o senza scarico a seconda delle esigenze dell'opera da compiere.

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchio, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione dei lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc. completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

Art. 26 **OPERE DA PITTORE**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Verniciature su legno

Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Verniciature su metalli

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni, della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

α) Tinteggiatura a calce - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- spolveratura e raschiatura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigatura con carta vetrata;
- applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già aver ricevuto la mano di latte di calce denso (sciabaltura).

β) Tinteggiatura a colla e gesso - Saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigatura con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

γ) Verniciature ad olio - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e a colla;
- levigatura con carta vetrata;
- spalmatura di colla forte;
- applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- stuccatura con stucco ad olio;
- accurata levigatura con carta vetrata e lisciatura;
- seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle stuccatura e della spalmatura con colla; per le opere in ferro, la verniciatura sarà preceduta da applicazione di antiruggine.

δ) Verniciature a smalto comune. - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.). A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- leggera pomiciatura a panno;
- applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

ε) Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio, su intonaci, tipo con superficie finita liscia o “buccia d'arancio”:

- spolveratura, ripulitura e levigatura delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
- applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto;
- con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

φ) Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio, su intonaci, tipo con superficie finita liscia o “buccia d'arancio”, tipo “battuto” con superficie a rilievo:

- spolveratura, ripulitura e levigatura delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
- battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma, ecc.

Art. 27

OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni, ecc., risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in pani);
- 4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

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

La pasta di asfalto sarà distesa a strati e a strisce parallele, dello spessore prescritto con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola e sopra di essa, mentre è ancora ben calda, si spargerà della sabbia silicea di granulometria fine uniforme la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartafeltro e cartonfeltro questi materiali avranno i requisiti prescritti e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile (specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.); le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Art. 28

OPERE DI PAVIMENTAZIONE E RIVESTIMENTO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sottofondi

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

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

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

Pavimenti di laterizi

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

Pavimenti di ceramica

I pavimenti in ceramica (cotto, cottoforte, gres, ecc.), saranno formati distendendo sopra il massetto uno strato di malta, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare i 2 mm.

Rivestimenti di pareti

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

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

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

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

Art. 29 **OPERE VARIE**

In mancanza di norme speciali, verranno seguite le migliori regole d'arte e si seguiranno i lavori nel miglior modo possibile, impegnandovi tutti i mezzi necessari.

Per la misurazione di tali opere, si seguiranno le norme indicate dalla descrizione dei lavori dell'elenco prezzi ed in mancanza di queste da quelle che saranno dettate dal Direttore dei Lavori in base alle normali consuetudini locali.

TITOLO VII - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 30 **NORME GENERALI**

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

È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori le condizioni di conservazione e di stabilità degli immobili nel loro complesso, delle singole parti, e degli eventuali immobili adiacenti all'oggetto delle lavorazioni.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo, ecc.).

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano operativo di sicurezza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Committenza e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 150, 151, 152, 153, 154, 155 e 184 del d.lgs. 81/08 e successivo D.Lgs. correttivo ed integrativo pubblicato il 3 agosto 2009, n. 106..

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio 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.

NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguirne il collocamento; il collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente.

Pertanto essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnatole, prima e dopo del suo collocamento in opera.