

CAPOGRUPPO MANDATARIA



Striolo, Fochesato & Partners

Via della Paglia n°14 - 35122 Padova - tel 0492104521 - fax 0492104523 - info@striolo-fochesato.com

Responsabile di progetto
Arch. Maurizio Striolo

MANDANTE

Manens-Tifs
INGEGNERIA

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE



Striolo, Fochesato & Partners

Via della Paglia n°14 - 35122 Padova - tel 0492104521 - fax 0492104523 - info@striolo-fochesato.com

Integratore delle prestazioni specialistiche
Arch. Maurizio Striolo

PROGETTO ARCHITETTONICO



Striolo, Fochesato & Partners

Via della Paglia n°14 - 35122 Padova - tel 0492104521 - fax 0492104523 - info@striolo-fochesato.com

Responsabile di progetto
Arch. Maurizio Striolo

PROGETTO STRUTTURALE



Striolo, Fochesato & Partners

Via della Paglia n°14 - 35122 Padova - tel 0492104521 - fax 0492104523 - info@striolo-fochesato.com

Responsabile di progetto
Ing. Andrea Fochesato

COORDINAMENTO SICUREZZA IN PROGETTAZIONE



Striolo, Fochesato & Partners

Via della Paglia n°14 - 35122 Padova - tel 0492104521 - fax 0492104523 - info@striolo-fochesato.com

Coordinatore per la sicurezza
Ing. Andrea Fochesato

PROGETTO IMPIANTISTICO

Manens-Tifs
INGEGNERIAResponsabile progetto impianti elettrici e speciali
Ing. Giorgio FinottiResponsabile progetto impianti termomeccanici
Ing. Viliam StefanuttiResponsabile progetto di prevenzione incendi
Per. Ind. Paolo Sette

REGIONE VENETO

Azienda Ospedaliera di Padova

Il Responsabile UOC - Progettazione e Sviluppo Interventi di
Edilizia Ospedaliera e Responsabile Unico del Procedimento
ing. Giovanni SpinaPROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA E COORDINAMENTO
SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI E
COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE ESECUZIONE,
PER I LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA:**NUOVA ANATOMIA PATOLOGICA**PRESSO IL COMPLESSO EDILIZIO GIUSTINIANEO DELL'AZIENDA
OSPEDALIERA DI PADOVA**COMMESSA 1562**

CIG n. 70550191DB - CUP n.I91B14000600002

**PROGETTO ESECUTIVO**

Zona / Edificio n°

Disciplina

55 - 56_CORPI SUD ED EST

Nome Elaborato

Data

**AMMINISTRATIVI ARCHITETTONICI
Capitolato speciale d'appalto parte tecnica
Opere edili****GENNAIO 2022**

Scala

N.EM	DATA	DESCRIZIONE
R00	01/2022	1° EMISSIONE
R01	05/2022	2° EMISSIONE - VALIDAZIONE

Codice Elaborato

E.A.G.CSANT

A termini di legge il presente documento è di proprietà esclusiva - è vietata la riproduzione o la trasmissione anche parziale a terzi senza preventiva autorizzazione.



Indice generale

1	OPERE CIVILI.....	3
1.1	PREMESSA.....	3
1.2	ACCETTAZIONE, QUALITÀ, IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI.....	3
1.3	SPECIFICHE DI DISCIPLINA CONTRATTUALE - PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI APPALTO.....	4
1.3.1	CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA.....	4
1.3.2	OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE.....	5
1.3.3	NOTE GENERALI.....	5
1.3.4	ONERI DI CANTIERE.....	5
1.3.5	DISEGNI DI CANTIERE.....	5
1.3.6	DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE.....	6
1.3.7	SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI.....	6
1.3.8	DOCUMENTAZIONE FINALE.....	7
1.3.9	VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE.....	8
1.3.10	CONSISTENZA DELLE VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI.....	8
1.3.11	OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	8
1.3.12	METODI DI MISURAZIONE.....	9
1.3.13	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	9
1.3.14	REQUISITI ACUSTICI DEGLI ELEMENTI EDILIZI.....	26
1.4	DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI.....	28
1.4.1	SCAVI, RILEVATI IN GENERE.....	29
1.4.2	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	30
1.4.3	VESPAI, SOTTOFONDI E MASSETTI.....	31
1.4.4	CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI.....	37
1.4.5	MURATURA DI GETTO IN CONGLOMERATO.....	40
1.4.6	OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE.....	40
1.4.7	CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE.....	42
1.4.8	ACCIAI PER CONGLOMERATI ARMATI.....	43
1.4.9	OPERE CON STRUTTURE IN ACCIAIO.....	43
1.4.10	RISANAMENTO DI MURATURE.....	43
1.4.11	IMPERMEABILIZZAZIONI.....	45
1.4.12	PAVIMENTI.....	49
1.4.13	RIVESTIMENTI INTERNI.....	57
1.4.14	MURATURE ED INTONACI.....	59
1.4.15	FASCE PROTETTIVE, CORRIMANO E PARAPETTI.....	70
1.4.16	OPERE DA CARTONGESSISTA.....	71



1.4.17	OPERE DA PITTORE.....	92
1.4.18	PORTE INTERNE E PARETI MOBILI.....	99
1.4.19	SERRAMENTI ESTERNI.....	109
1.4.20	ISOLAMENTI TERMO ACUSTICI ED ANTICONDENSA.....	123
1.4.21	OPERE LAPIDEE.....	127
1.4.22	OPERE IN LEGNO.....	128
1.4.23	OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO O ALTRI METALLI.....	129
1.4.24	TUBAZIONI, MANUFATTI PER OPERE IDRAULICHE, FOGNATURE.....	131
1.4.25	MATERIE PRIME.....	148
1.4.26	SEMILAVORATI.....	156
1.5	CAMPIONATURE DELLE FORNITURE PREVISTE.....	173
1.5.1	GENERALITÀ.....	174
1.5.2	TIPOLOGIE DELLE CAMPIONATURE.....	174
1.6	REQUISITI SPECIFICI DI CUI AL DM 11.10.2017 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER LA NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE DI EDIFICI PUBBLICI.....	175
1.6.1	EMISSIONI DEI MATERIALI.....	175
1.6.2	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI.....	176
1.6.3	CRITERI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI.....	176
1.6.4	CRITERI SPECIFICI PER I COMPONENTI EDILIZI.....	178
1.6.5	SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE	183



1 OPERE CIVILI

1.1 PREMESSA

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione delle opere previste nel progetto, dettagliatamente descritte nella relazione tecnica descrittiva, negli elaborati descrittivi e negli elaborati grafici di progetto.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni e le prestazioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto con i relativi allegati. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Le opere oggetto dell'appalto, da eseguire nel rispetto delle norme di legge e tecniche il cui elenco, ancorché non esaustivo, è riportato in un distinto capitolo del presente Capitolato Speciale – sono quelle risultanti e/o desumibili dagli elaborati del progetto esecutivo.

NOTA GENERALE 1: L'indicazione di eventuali marche commerciali ha carattere esclusivamente indicativo volto all'identificazione delle caratteristiche tecniche del materiale e non del marchio ad esso riferito.

NOTA GENERALE 2: Il presente capitolato descrive compiutamente le lavorazioni previste nei disegni e nell'elenco descrittivo delle voci. Vengono descritte anche altre lavorazioni e materiali non offerti ma che potrebbero essere utilizzati con ordini di servizio o perizie nel corso dei lavori. Valgono quindi sempre i disegni esecutivi in riferimento a quanto offerto.

1.2 ACCETTAZIONE, QUALITÀ, IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI

Ogni materiale, fornitura, dotazione e/o apparecchiatura prevista nelle opere oggetto d'appalto dovranno preventivamente essere approvate dalla Stazione Appaltante e, pertanto, è fatto obbligo all'Appaltatore, prima della messa in opera definitiva di ogni magistero, di ottenere la preventiva autorizzazione da parte della Direzione dei Lavori.

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle Leggi e Regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono destinati.

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

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa impresa.



Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli Istituti e Laboratori che verranno indicati dalla Direzione Lavori e dovrà, inoltre, sostenere tutte le spese per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne la autenticità e la conservazione.

In caso di contestazione fra le parti, saranno riconosciuti validi i soli risultati ottenuti presso i Laboratori dichiarati ufficiali, ai sensi delle vigenti leggi e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti.

Nel caso che alcuni materiali da costruzione vengano forniti dall'Ente Appaltante, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire, a sue spese, tutti i controlli necessari per accertare la loro idoneità all'impiego, rimanendo di conseguenza il solo responsabile circa le qualità dei materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti in seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale in luogo di un altro, o tra i diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta, di volta in volta, in base a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

1.3 SPECIFICHE DI DISCIPLINA CONTRATTUALE - PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI APPALTO

1.3.1 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA

Sono comprese le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la realizzazione delle opere edili di cui al presente documento, che devono essere consegnate complete di ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte e devono essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorché, se i relative progetti fossero stati approvati dalla D.L..

Si ricorda espressamente che l'Appaltatore deve obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportate tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

Vengono riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati e che siano ordinate per scritto dalla D.L..

Si stabilisce pertanto che:

- quanto risulta negli elaborati descrittivi e nelle tavole di progetto allegate, definisce in modo necessario e sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente alle Ditte una idonea valutazione dell'appalto stesso;
- gli elaborati descrittivi possono anche non comprendere tutti i particolari delle forniture con tutti i magisteri.

L'Appaltatore è tenuto perciò ad eseguire, compresi nel prezzo forfettario contrattuale, tutti i lavori necessari a rendere le opere complete di tutti i loro particolari finiti a regola d'arte e funzionanti; la rappresentazione grafica, per quanto accurata, non comprende e non può comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni installative di dettaglio.



1.3.2 OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE

1.3.3 NOTE GENERALI

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per fornire un'opera completa e rispondente alle regole d'arte in aggiunta a quanto indicato nel contratto tra Stazione Appaltante e Appaltatore.

1.3.4 ONERI DI CANTIERE

Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli allacciamenti, approvvigionamenti, opere e relativi consumi per la conduzione del cantiere e l'esecuzione delle opere in appalto e i seguenti ulteriori oneri:

- smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto esecutivo;
- montaggio e rimontaggio di apparecchiature che, a giudizio insindacabile della D.L., possono compromettere la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli elementi da installare per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, urti, ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo. Se necessario, provvedere a tutte le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura;
- pulizie e trattamenti degli elementi da installare per garantirne la perfetta posa;
- fornitura e manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorre per l'ordine e la sicurezza, come ad esempio: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. finalizzato alla sicurezza;
- oneri di raccolta, accatastamento, differenziazione e smaltimento dei materiali di risulta o degli imballaggi secondo le norme localmente vigenti;
- Smontaggio e rimontaggio in opera di materiali forniti che abbiano eventuali difficoltà sia di ingresso al cantiere che di posa a causa delle dimensioni dei vani di accesso, del peso da sollevare o di qualsiasi altro insindacabile motivo definito dalla D.L. all'atto della fornitura e/o posa in opera.

1.3.5 DISEGNI DI CANTIERE

Per disegni di dettaglio e di montaggio, realizzabili anche in fase di cantierizzazione dell'opera, si intendono:

- le piante, prospetti e sezioni in scala opportuna, dove siano riportate le caratteristiche dei materiali (mediante note, etichette o altri elementi identificativi);
- disegni in scala opportuna e quotati per la realizzazione di scavi e riempimenti, opere murarie, controsoffittature, elementi architettonici con aggancio meccanico (come ad esempio pareti ventilate, serramenti, evacuatori di fumo, pareti mobili, porte, accessori bagno, etc.);

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

Modifiche e lavori non previsti possono succedersi varie volte nel corso dei lavori e l'Appaltatore deve procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.

L'Appaltatore può redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L..



Tali fasi devono attuarsi in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L..

Gli elaborati per l'approvazione vanno consegnati alla D.L. in triplice copia; una viene restituita firmata ed approvata, oppure approvata con riserva oppure respinta. In quest'ultimo caso l'Appaltatore non può procedere con i relativi lavori, ma deve sottoporre nuovi elaborati ed è responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al Programma Lavori concordato.

Nel caso dell'approvazione con riserva deve apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

È comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L..

1.3.6 DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE

È compito dell'Appaltatore:

- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente
- fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutti i materiali soggetti ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di materiale, marca, numero di omologazione, termine di validità e tutto quanto necessario per realizzare l'opera a regola d'arte in conformità con quanto richiesto dalla Normativa vigente.

1.3.7 SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI

Qualità e provenienza dei materiali

I materiali impiegati devono rispondere alle norme in vigore. Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Ogni approvazione rilasciata dalla D.L. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle norme facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

Standard di qualità

I materiali da impiegare per la realizzazione delle opere che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature alle specifiche di progetto sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.L..

Materiali in cantiere

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali da impiegare nell'esecuzione delle opere devono essere visionati ed approvati dalla D.L. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte della D.L. relativamente alle caratteristiche dei materiali nulla toglie alla responsabilità propria dell'Appaltatore circa la corretta esecuzione dei lavori e la rispondenza delle opere eseguite rispetto alle norme contrattuali e alla regola dell'arte.

La D.L. ha la facoltà di rifiutare quei materiali che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.



I materiali non accettati dalla D.L., in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere a cura ed a spese dell'Appaltatore e sostituiti con altri invece rispondenti ai requisiti richiesti.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme vigenti, sarà effettuato e verbalizzato in contraddittorio tra la D.L. e l'Appaltatore.

L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti, i quali, anche se ritenuti idonei dalla Direzione dei lavori, potranno essere sottoposti a collaudo da parte della Committenza attraverso richiesta e disposizione scritta da parte del RUP.

La D.L. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione dei materiali posati, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a totale carico dell'Appaltatore.

Opere da ricoprire

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.L. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

1.3.8 DOCUMENTAZIONE FINALE

Note generali

A lavori ultimati, in coincidenza con l'emanazione del Certificato di Ultimazione Lavori, l'Appaltatore deve fornire anche la documentazione finale qui sotto elencata:

a) Disegni finali

I disegni finali di cantiere, dovranno essere aggiornati e perfettamente corrispondenti alle opere effettivamente realizzate, con l'indicazione del tipo, delle caratteristiche e delle marche dei materiali posati.

Quantità degli elaborati (se non diversamente indicato):

- n. 3 copie entro robuste cartelle o raccoglitori in plastica per una facile consultazione ed una buona conservazione;
- n. 1 copia su supporto informatico sia in formato PDF che editabile .

b) Manuali d'uso e manutenzione

A lavori ultimati sarà cura dell'Appaltatore redigere il manuale d'uso e manutenzione comprendente le norme di riferimento, le istruzioni per la manutenzione e/o sostituzione delle componenti secondo le tempistiche necessarie a garantire l'ottimale stato di mantenimento delle diverse componenti che costituiscono il manufatto edilizio in ogni sua parte (edilizia ed impiantistica).

Si vuole qui precisare che non si tratta di generiche informazioni, ma precise e puntuali documentazioni di ogni singolo elemento con corredo di fotografie, distinte tecniche, etc.;

Il contenuto dei manuali di uso e manutenzione deve perfettamente ordinato, con un indice chiaro, preciso ed analitico necessario ad un'individuazione rapida degli elementi costituenti;

Quantità degli elaborati (se non diversamente indicato):

- n. 3 copie. Ogni copia sarà costituita da uno o più volumi rilegati con copertine e retro-fascicolo in pesante cartone plastificato.

c) Liste ricambi, materiali di consumo ed attrezzi

A lavori ultimati sarà cura dell'Appaltatore redigere e consegnare una lista completa delle parti di ricambio consigliate e necessarie per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni.

- Accanto al nome di ogni singola ditta fornitrice di materiali deve essere riportato indirizzo, numero di



telefono, fax ed indirizzo di posta elettronica, al fine di reperire speditamente le eventuali parti di ricambio;

- una lista completa di materiali facilmente deperibili, quali intonaci, pitture, vernici ecc. con precisa indicazione di marca, tipo e caratteristiche tecniche;
- una lista completa di attrezzi, utensili e dotazioni di rispetto necessari alla conduzione ed ordinaria manutenzione, ivi inclusi eventuali attrezzi speciali per il trattamento e la manutenzione degli elementi.

d) Dichiarazioni di corretta posa

A lavori ultimati sarà cura dell'Appaltatore redigere e consegnare tutta la documentazione che attesti la corretta posa di tutti i componenti per i quali si renda necessaria; tutte le opere devono essere realizzate, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori. La mancata consegna di tale documentazione rende l'Appaltatore responsabile unico per i conseguenti ritardi che vi possano essere rispetto al Programma Lavori.

1.3.9 VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE

Le verifiche e le prove da prevedere ove necessario, ad insindacabile giudizio della D.L., per i materiali ed i componenti forniti che concorrono alla realizzazione dell'opera sono le seguenti:

a) verifiche e prove preliminari

- verifiche in officina e prove in fabbrica
- verifiche e prove in corso d'opera

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura ed a spese dell'Appaltatore, in contraddittorio con la D.L.

b) verifiche e prove definitive

- verifiche e prove degli elementi messi in opera

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura ed a spese dell'Appaltatore in contraddittorio con la D.L. e in presenza dei collaudatori.

1.3.10 CONSISTENZA DELLE VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

In linea generale consistono nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali in corso d'opera.

Tali verifiche preliminari sono eseguite utilizzando personale ed attrezzature messa a disposizione dell'Appaltatore.

Gli oneri per tali verifiche sono inclusi nell'importo del contratto.

1.3.11 OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

A) L'appaltatore è obbligato:

- 1) All'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro o di stanze o parti campione di opera ogni volta che questo sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- 2) Alla rigorosa osservanza delle disposizioni fornite dalla direzione lavori nell'espletamento di tutte le attività



di propria competenza come previste dall'art. 148-149-150 del D.P.R. 207/2010

4) Alla presentazione di tutti i progetti costruttivi ritenuti necessari dalla direzione lavori per l'esecuzione delle opere;

5) Alla consegna, entro 45 gg. dall'ultimazione delle opere, di tutti gli as-built, le certificazioni, i manuali ed ogni altro documento richiesto dalla D.L.

6) Al rispetto di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza previsti dalla normativa vigente, dal PSC e di tutti gli ordini disposti dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

7) A lavorare, se richiesto dalla D.L., sentito ed avvisato il Responsabile per la sicurezza, in giornate festive o su due o più turni giornalieri con presenza di personale organizzato e in quantità tale da garantire adeguatamente alla sovrapposizione dei turni in modo da rendere continuativo lo svolgersi delle lavorazioni al fine di assicurare l'ultimazione dei lavori nei tempi utili, se necessario.

1.3.12 METODI DI MISURAZIONE

Per tutte le opere da realizzare, a meno di specifiche indicazioni contrarie, si intendono compresi e compensati, nel prezzo unitario tutti i magisteri, i materiali, le prestazioni ed assistenze, le movimentazioni, i tiri in alto ed in basso, gli scarichi, le custodie, gli sgomberi, le opere provvisorie, i ponteggi di lavoro ed i supporti, le pulizie finali, gli smaltimenti in ossequio ai regolamenti locali vigenti, gli accessori e quanto altro necessario per la completa esecuzione dell'opera a regola d'arte.

1.3.13 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per l'esecuzione di tutte le opere indicate nel presente capitolato l'Appaltatore dovrà rispettare tutte le leggi, decreti, normative, circolari e disposizioni esistenti vigenti.

Le principali norme di legge e le norme tecniche di riferimento nella esecuzione delle opere sono le seguenti:

- D.P.R. 207/2010 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE; Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. n. 163/2006 (parti ancora in vigore);
- D.Lgs. n. 50/2016 "Codice degli Appalti";
- D.M. 19 aprile 2000 n. 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici";
- il Codice Civile - libro IV, titolo III, capo VII "Dell'appalto", artt. 1655-1677;
- le leggi, i decreti e le circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle C.E.I.- U.N.E.L., A.N.C.C., anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
- D.L. 406 del 19/12/91;
- D.M. 14/01/08: Norme tecniche sulle costruzioni;
- Legge 447/95 e DPCM 5/12/97 sull'inquinamento acustico;
- Norme in materia di prevenzione infortuni;
- Norme per la prevenzione degli incendi;
- Norme in materia della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro – D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81;



- Leggi e regolamenti dettati dalle norme di tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e regolamenti di applicazione e normativa e circolari interne del Ministero per i Beni e Attività Culturali;
- Legge 13 luglio 1966 n. 615 contro l'inquinamento atmosferico e relativo regolamento;
- D. Lgs n. 22/97 (Smaltimento di rifiuti pericolosi);
- D. Lgs. n. 277 del 15 agosto 1991 (attuazione di direttive europee in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'articolo 7 della legge n. 212 del 30 luglio 1990);
- **D.L 11.10.2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.**

Per quanto concerne le norme tecniche per le costruzioni, il riferimento è costituito dalle seguenti:

- Legge 05.11.1971, n. 1086 (Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);
- Legge 02.02.1974, n. 64 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche);
- D.P.R. 6 giugno 2001, n° 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- Ordinanza P.C.M. 20.03.2003 n. 3274 (Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica) con le modifiche introdotte dall'O. P. C. M. n. 3431 del 3 maggio 2005;
- D.M. Infrastrutture 14.01.2008: Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Eurocodice 2 UNI EN 1992 – 2006;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 617 del 02/02/2009: Istruzioni per l'applicazione delle << Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni >> di cui al D. M. Infrastrutture 14 gennaio 2008.

Gli elenchi sopra e sotto indicati hanno un valore indicativo e non esaustivo e pertanto tale fatto non esime l'Appaltatore dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa vigente in materia.

Serramenti esterni in alluminio e vetro

Leggi e Decreti

L.09.01.91 n. 10	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
D.M. 04.08.00	Modificazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani, allegata al regolamento per gli impianti termici negli edifici, emanato con D.P.R. 26708/93 n. 412
D.P.R. 26.08.93 n. 412	Regolamento recante norme in attuazione dell'art. 4 della L. 10/91

Norme per l'accettazione e la posa di serramenti in alluminio

UNI EN 1121/02	Metodi di prova delle porte – Comportamento delle ante tra due climi differenti
UNI EN 107/83	Metodi di prova delle finestre – Prove meccaniche
UNI EN 179/02	Accessori per serramenti – Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 947/00	Porte incernierate o imperniate – Determinazione della resistenza di carico verticale
UNI EN 948/00	Porte incernierate o imperniate – Determinazione della resistenza a torsione statica



UNI EN 949/00	Finestre e facciate continue, porte e chiusure oscuranti – Determinazione della resistenza delle porte all'urto con corpo molle
UNI EN 950/00	Ante di porta – Determinazione della resistenza all'urto con corpo duro
UNI EN 951/00	Ante di porta – Metodo di misurazione dell'altezza, della larghezza, dello spessore e dell'ortogonalità
UNI EN 952/00	Ante di porta – Planarità generale e locale – Metodi di misurazione
UNI EN 1026/01	Finestre e porte – Permeabilità all'aria – Metodo di prova
UNI EN 1027/01	Finestre e porte – Tenuta all'acqua – Metodo di prova
UNI EN 1125/02	Accessori per serramenti – Dispositivi antipánico per uscita di sicurezza azionati mediante una barra orizzontale – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1154/03	Accessori per serramenti – Dispositivi di chiusura controllata delle porte – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1155/03	Accessori per serramenti – Dispositivi elettromagnetici fermaporta per porte girevoli – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1158/03	Accessori per serramenti – Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1192/00	Porte – Classificazione dei requisiti di resistenza meccanica
UNI EN 1294/01	Ante di porta – Determinazione del comportamento sotto variazioni di umidità in successivi climi uniformi
UNI EN 1303/00	Accessori per serramenti – Cilindri per serrature – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1522/00	Finestre, porte e finestre oscuranti – Resistenza al proiettile- Requisiti e classificazione
UNI EN 1523/00	Finestre, porte e chiusure oscuranti – Resistenza al proiettile – Metodo di prova
UNI EN 1527/00	Accessori per serramenti – Accessori per porte scorrevoli e per porte a libro – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1529/00	Ante di porta – Altezza, larghezza, spessore e ortogonalità – Classi di tolleranza
UNI EN 1530/00	Ante di porta – Planarità generale e locale – Classi di tolleranza
UNI EN 1670/00	Accessori per serramenti – Resistenza alla corrosione – Requisiti e metodi di prova
UNI 3952/98	Alluminio e leghe di alluminio – Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia – Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali
UNI 4529/90	Ossidazione anodica e verniciatura dell'alluminio e delle leghe di alluminio – Metodo di controllo accelerato della resistenza alla luce degli strati di ossido anodico colorati e di film di vernici utilizzando luce artificiale
UNI 7895/78	Disegni tecnici – Designazione simbolica del senso di chiusura e delle facce delle porte, finestre e persiane
UNI 7961/87	Edilizia – Porte – Criteri di classificazione
UNI 7962/87	Edilizia – Porte – Terminologia e simboleggiatura
UNI 8204/81	Edilizia - serramenti esterni – classificazione in base alle prestazioni acustiche
UNI ISO 8269/87	Porte – prova di carico statico (effrazione)
UNI ISO 8274/87	Porte – determinazione della forza di chiusura
UNI ISO 8275/87	Porte – prova di carico verticale
UNI 8369-1/88	Edilizia – Chiusure verticali – Classificazione e terminologia
UNI 8369-4/88	Edilizia – Chiusure verticali – Classificazione e terminologia degli schermi
UNI 8369-5/88	Edilizia – chiusure verticali – giunto tra pareti perimetrali verticali ed infissi esterni – Terminologia e simboli per le dimensioni



UNI 8634-1/85	Strutture di leghe di alluminio – Istruzioni per il calcolo e per l'esecuzione
UNI 8861/87	Edilizia – Porte – Dimensione di coordinazione
UNI 8894/87	Edilizia – porte – analisi dei requisiti
UNI 8975/87	Edilizia – serramenti esterni – dimensioni di coordinazione
UNI 9122-1/89	Guarnizioni per serramenti – Classificazione e collaudo
UNI 9283/88	Edilizia – Accessori per finestre e porte finestre – Classificazione e terminologia
UNI 9983/92	Rivestimento dell'alluminio e sue leghe – Verniciatura – Requisiti e metodi di prova
UNI 10680/97	Alluminio e leghe di alluminio – Profilati in leghe di alluminio ad interruzione del ponte termico – Requisiti e metodi di prova
UNI 10818/99	Finestre, porte e schemi – Linee guida generali per la posa in opera
UNI EN 12051/01	Accessori per serramenti – Catenacci per porte e finestre – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 12207/00	Finestre e porte – Permeabilità all'aria – Classificazione
UNI EN 12208/00	Finestre e porte – tenuta all'acqua – Classificazione
UNI EN 12210/00	Finestre e porte – Resistenza al carico del vento – Classificazione
UNI EN 12211/01	Finestre e porte – Resistenza al carico del vento – Metodo di prova

Norme per l'accettazione e la posa dei vetri

UNI EN 356/02	Vetro per edilizia – Vetro di sicurezza – Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale
UNI EN 357/02	Vetro in edilizia – Elementi vetrificanti resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi – Classificazione della resistenza al fuoco
UNI EN 410/00	Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
UNI EN 572-1/96	Vetro per edilizia – Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche
UNI EN 572-2/96	Vetro per edilizia – Prodotti a base di vetro di silicato-calcico – Vetro float
UNI EN 572-3/96	Vetro per edilizia – Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico- Vetro lustrato armato
UNI EN 572-4/96	Vetro per edilizia – Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico- Vetro tirato
UNI EN 572-5/96	Vetro per edilizia – prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Vetro stampato
UNI EN 572-6/96	Vetro per edilizia – Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico- Vetro stampato armato
UNI EN 572-7/96	Vetro per edilizia – Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico- Vetro profilato armato e non armato
UNI EN 673/99	Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) Metodo di calcolo
UNI EN 674/99	Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) Metodo della piastra calda con anello di guardia
UNI EN 675/99	Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) Metodo dei termoflussimetri
UNI EN 1063/01	Vetro per edilizia – Vetrate di sicurezza – Classificazione e prove di resistenza ai proiettili
UNI EN 1096/1/00	Vetro per edilizia – Vetri flessibili – definizione e classificazione
UNI EN 1096/2:02	Vetro per edilizi – Vetri rivestiti – Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe



	A, B e S
UNI EN 1096-3:03	Vetro per edilizia – Vetri rivestiti – Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C-D
UNI EN 1288-1/01	Vetro per edilizia – Determinazione della resistenza a flessione del vetro – Principi fondamentali delle prove sul vetro
UNI EN 1288-2/01	Vetro per edilizia – Determinazione della resistenza a flessione del vetro – Prova con doppi anelli concentrici su provini piani, su grande superfici sollecitate
UNI EN 1288-3/01	Vetro per edilizia – Determinazione della resistenza a flessione del vetro – Prova su provino supportato in due punti (flessione in 4 punti)
UNI EN 1288-4/01	Vetro per edilizia – Determinazione della resistenza a flessione del vetro – Prova sul vetro profilato
UNI EN 1288-5/01	Vetro per edilizia – Determinazione della resistenza a flessione del vetro – Prova con doppi anelli concentrici su provini piani su piccole superfici sollecitate
UNI EN 1748-1/99	Vetro per edilizia – Prodotti di base speciali – Vetri borosilicati
UNI EN 1748-2/99	Vetro per edilizia – Prodotti di base speciali – Vetro ceramica
UNI EN 1863-1/02	Vetro per edilizia – Vetro di silicato sodocalcico indurito termicamente – Definizione e descrizione
UNI 6534/74	Vetrazioni in opere edilizie – Progettazione, materiali e posa in opera
UNI 7143/72	Vetri piani – Spessore dei vetri piani per vetrazione in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve.
UNI 7144/79	Vetri piani – Isolamento termico
UNI 7170/73	Vetri piani – Isolamento acustico
UNI 7440/75	Vetri pressati per vetrocemento
UNI 7697/77	Vetri piani – Vetrazione in edilizia – Criteri di sicurezza
UNI 10593-1/96	Vetro per edilizia – Vetrate isolanti – Generalità e tolleranze dimensionali
UNI 10593-2/96	Vetro per edilizia – Vetrate isolanti – Prove di invecchiamento, misurazione della penetrazione del vapore d'acqua e requisiti
UNI 10593-3/96	Vetro per edilizia – Vetrate isolanti – Prove di tipo iniziali per la misurazione della velocità di perdita di gas su vetrate isolanti riempite con gas
UNI 10593-4/96	Vetro per edilizia – Vetrate isolanti – Metodi di prova per la determinazione delle proprietà fisiche della sigillatura dei bordi
UNI EN ISO 12543-1/00	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Definizione e descrizione delle parti componenti
UNI EN ISO 12543-2/00	Vetro per edilizia – Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – vetro stratificato di sicurezza
UNI EN ISO 12543-3/00	Vetro per edilizia – vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – vetro stratificato
UNI EN ISO 12543-4/00	Vetro per edilizia - vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – metodi di prova per la durabilità
UNI EN ISO 12543-5/00	Vetro per edilizia – vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – dimensioni e finitura dei bordi
UNI EN ISO 12543-6/00	Vetro per edilizia – vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – aspetto
UNI EN 13541/02	Vetro per edilizia – vetro di sicurezza – prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni



Pareti in cartongesso

Leggi e Decreti

D.M. 26.06.84	Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della Prevenzione Incendi
D.M. 14.01.85	Attribuzione ad alcuni materiali della classe di reazione al fuoco 0 (zero prevista dall'allegato Ai.1 al D.M. 26.06.1984: "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della Prevenzione Incendi"
D.M. 05.08.1991	Commercializzazione ed impiego in Italia dei materiali destinati all'edilizia legalmente riconosciuti in uno dei paesi CEE sulla base delle norme di reazione al fuoco

Norme per l'esecuzione delle pareti in lastre di gesso rivestito

UNI 30.09.84	5371:1984	Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove
UNI 31.07.68	6264:1968	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni
UNI 31.07.68	6267:1968	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni
UNI 31.07.69	6484:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Determinazione del diametro medio delle fibre mediante microscopio
UNI 31.07.69	6485:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati e pannelli. Determinazione della densità apparente.
UNI 31.10.69	6538:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri e pannelli. Determinazione delle masse dell'unità di superficie
UNI 31.10.69	6539:1969	Prodotti di fibre di vetro, per isolamento termico ed acustico. Veli. Determinazione della massa dell'unità di superficie
UNI 31.01.69	6540:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Veli. Determinazione del carico di rottura e trazione
UNI 31.10.69	6541:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Determinazione delle caratteristiche di compressione
UNI 31.10.69	6542:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati, pannelli e coppelle. Determinazione della inibizione per capillarità
UNI 31.10.69	6543:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati, pannelli e coppelle. Determinazione dell'igroscopicità
UNI 31.10.69	6545:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Determinazione della resistenza allo strappamento nella direzione dello spessore
UNI 31.10.69	6545:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli aventi densità apparente 40 kg/mc. Determinazione della resistenza a flessione
UNI 30.11.70	6718:1970	Determinazione della resistenza al passaggio dell'aria dei veli di fibra di vetro
UNI 30.04.99	10718:1999	Lastre di gesso rivestito. Definizioni, requisiti, metodi di prova
UNI EN 30.09.01	772-15:2001	Metodi di prova per elementi di muratura – Determinazione della permeabilità al vapore acqueo di elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato



UNI EN 772-18:2001 30.09.01	Metodi di prova per elementi di muratura – Determinazione della resistenza al gelo/disgelo degli elementi di muratura di silicato di calcio
UNI EN 772-20:2001 30.09.01	Metodi di prova per elementi di muratura – Determinazione della planarità delle facce degli elementi di muratura di calcestruzzo, di materiale lapideo agglomerato e naturale
UNI EN 1052-1:2001 31.01.01	Metodi di prova per muratura – Determinazione della resistenza a compressione
UNI EN 1052-2:2001 30.09.01	Metodo di prova per muratura – Determinazione della resistenza a flessione
UNI EN 1052-4:2001 30.09.01	Metodi di prova per muratura – Determinazione della resistenza al taglio inclusi gli strati impermeabili all'umidità
UNI EN 1364-1:2002 01.04.02	Prove di resistenza al fuoco per elementi non portanti – Muri
UNI EN 1365-1:2002 01.01.02	Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti – Muri

Malte per opere murarie

Norme per l'esecuzione delle malte

UNI EN 1015-1:2000 30.06.00	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura)
UNI EN 1015-2:2000 30.06.00	Metodi di prova per malte per opere murarie – Campionamento globale e preparazione delle malte di prova
UNI EN 1015-3:2000 30.06.00	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse)
UNI EN 1015-4:2000 30.06.00	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda)
UNI EN 1015-6:2000 30.06.00	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca
UNI EN 1015-7:2000 30.06.00	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca
UNI EN 1015-9:2001 31.05.01	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione del tempo di lavorabilità e del tempo di correzione della malta fresca
UNI EN 1015-10:2001 31.05.01	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione della massa volumica apparente della malta indurita essiccata
UNI EN 1015-11:2001 30.06.01	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita
UNI EN 1015-17:2002 01.02.02	Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del contenuto di cloruro solubile in acqua delle malte fresche
UNI EN 1015-19:2000 30.06.00	Metodi di prova per malte per opere murarie – Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite
UNI 6687:1973 31.07.03	Malta normale – Determinazione del ritiro idraulico. Prova di laboratorio
UNI 7044:1972 30.04.72	Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse
UNI 7121:1972 30.11.72	Malta normale. Determinazione del contenuto d'aria
UNI 7927:1978 31.12.78	Malta – Determinazione della resistenza alla penetrazione e dei tempi di inizio e fine presa



Massetti e sottofondi

Leggi e decreti

R.D. 16.11.39 n. 2229	Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato
R.D. 16.11.39 n. 2240	Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico
L. 26.05.65 N. 595	Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici
D.M. 03.06.68	Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi
Legge 05.11.1971 n. 1086	Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
D.M. 31.08.1972	Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche
L. 02.02.74 n. 64	Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
Circ. 14.02.74 n. 11951	Applicazione delle norme sul cemento armato
Circ. 25.01.75 n. 13229	L'impiego di materiali con elevate caratteristiche di resistenza per cemento armato normale e precompresso
Circ. 31.07.79 n. 19581	Legge 05.11.71 n. 1086 art. 7 – Collaudo statico
Circ. 23.10.79 n. 19777	Competenza amministrativa – legge 05.11.1971 n. 1086; legge 02.02.1974 n. 64
Circ. 09.01.80 n. 20049	Legge 05.11.71 n. 1086 – Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato
Circ. 30.06.80 n. 20244	Legge 05.11.71 n. 1086 – Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale precompresso e per le strutture metalliche
D.M. 09.03.88 n. 126	Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi
Circ. 20.07.89 n. 1603	Legge 05.11.1971 n. 1086 art. 20 – Autorizzazione a laboratori per prove sui materiali
D.M. 14.02.92 (stralcio)	Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
D.P.R. 21.04.93 n. 246	Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti di costruzione
Circ. 24.06.93 n. 37406/STC	Legge 05.11.71 – Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 14.02.92
D.M. 13.09.93	Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel D.M. 03.06.68 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi
D.M. 09.0.96	Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche
D.M. 16.01.96	Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi
D.M. 16.01.96	Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
Circ. 04.07.96 n. 156/AA.GG/STC	Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M.



	16.01.96
Circ. 15.10.96 n. 252	Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 09.01.96
Circ. 10.04.97 n. 65	Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16.01.96
D.M. 12.07.99 n. 314	Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità dei cementi destinati alle opere di ingegneria strutturale e geotecnica per i quali è di prioritaria importanza il rispetto del requisito essenziale n. 1 di cui all'allegato a (resistenza meccanica e stabilità) al D.P.R. 21.04.93 n. 246
D.M. 05.08.99	Modificazioni al D.M. 09.01.96 contenente norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche

Norme per l'esecuzione di massetti e strati di supporto

UNI 8380:1982 30/04/82	Edilizia. Strati del supporto di pavimentazione. Analisi dei requisiti
UNI 8381:1982 31/07/82	Edilizia. Strati del supporto di pavimentazione. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione
UNI EN 13318: 01/02/02	Massetti e materiali per massetti. Definizioni

Pavimenti e rivestimenti in PVC

Leggi e Decreti

D.M. 26.06.84	Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della Prevenzione Incendi
D.M. 14.01.85	Attribuzione ad alcuni materiali della classe di reazione al fuoco 0 (zero) prevista dall'allegato Ai.1 D.M. 26.06.84 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della Prevenzione Incendi"
D.M. 05.08.1991	Commercializzazione ed impiego in Italia dei materiali destinati all'edilizia legalmente riconosciuti in uno dei paesi CEE sulla base delle norme di reazione al fuoco

Norme per la composizione, accettazione ed esecuzione di rivestimenti e pavimentazioni viniliche

UNI EN 423:2002	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla macchia
UNI EN 424:2003	Rivestimenti resilienti per pavimentazione. Determinazione dell'effetto del movimento simulato dalla gamba di un mobile
UNI EN 425:1995 30.11.95	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'azione di una sedia con ruote
UNI EN 426:1994 31.07.94	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della larghezza,



	lunghezza rettilineità e planarità dei prodotti in rotoli
UNI EN 427:1995 30.11.95	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle
UNI EN 428:1994 31.07.94	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore totale
UNI EN 429:1994 31.07.94	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore degli strati
UNI EN 430:1995 30.11.95	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica
UNI EN 431:1995 30.11.95	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di adesione tra gli strati
UNI EN 432:1995 30.11.95	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di lacerazione
UNI EN 433:1995 30.11.95	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'impronta residua dopo l'applicazione di un carico statico
UNI EN 434:1997 31.05.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale e dell'incurvamento dopo esposizione al calore
UNI EN 435:1997 31.05.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della flessibilità
UNI EN 436:1997 28.02.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica
UNI EN 649:1998 31.10.98	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile. Specifica
UNI EN 650:1998 31.10.98	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di iuta o feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di vinile. Specifica
UNI EN 651:1998 31.10.98	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma - Specifica
UNI EN 652:1998 31.10.98	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero. Specifica
UNI EN 653:1998 31.10.98	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile espanso (cushioned). Specifica
UNI EN 654:1998 31.10.98	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle semiflessibili di policloruro di vinile. Specifica
UNI EN 655:1998 31.10.98	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di agglomerato di sughero con strato di usura a base di policloruro di vinile. Specifica
UNI EN 661:1997 28.02.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua
UNI EN 662:1997 31.05.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità
UNI EN 663:1997 28.02.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo
UNI EN 664:1997 31.05.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili
UNI EN 665:1995 31.12.95	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della essudazione dei plastificanti
UNI EN 666:1995 31.07.95	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della



	gelatinizzazione
UNI EN 684:1997 30.04.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni
UNI EN 685:2004	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Classificazione
UNI EN 718:1997 30.04.97	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica di un'armatura o di un supporto dei rivestimenti di polivinile di cloruro per pavimentazioni.
UNI EN 828:2000 31.03.00	Adesivi – Bagnabilità – Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida
UNI EN 924:1996 30.09.96	Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità
UNI EN 1066:1999 30.09.99	Adesivi - Campionamento
UNI EN 1067:2000 31.03.00	Adesivi – Esame e preparazione di campioni per le prove
UNI EN 1245:2001 31.03.01	Adesivi – Determinazione del pH – Metodo di prova
UNI EN 1081:2001 31.03.2001	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica
UNI EN 1399:1999 31.05.99	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni – Determinazione della resistenza alla bruciatura di sigaretta e di mozziconi di sigaretta
UNI EN 1465:1996 30.04.96	Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati
UNI EN 1815:1999 31.07.99	Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni. Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica
UNI EN 1818:2000 31.10.00	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni – Determinazione dell'azione di rotelle orientabili con carico pesante
UNI EN 1841:2000 30.06.00	Adesivi – Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo
UNI EN 1902:2001 28.02.2001	Adesivi – Metodo di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti – Prova di resistenza sotto sollecitazione di taglio
UNI 5574:1972 01.07.72	Pavimenti vinilici. Metodi di prova
UNI 7998:1979 31.12.79	Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia
UNI 7999:1979 31.12.79	Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti
UNI 8437:1983 31.03.83	Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento del rumore di calpestio
UNI 9059:1987 31.03.97	Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche
UNI 9591:1990 30.04.90	Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno
UNI 9572:1991 28.02.91	Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto
UNI 10329:1994 28.02.94	Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementiti o simili
UNI EN 12002:2003	Adesivi per piastrelle. Determinazione della deformazione trasversale di adesivi sigillanti e cementizi
UNI EN 12003:2002 01.01.02	Adesivi per piastrelle – Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resina
UNI EN 12149:1999 30.09.99	Rivestimenti murali in rotoli – Determinazione della migrazione dei metalli



	pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide
UNI EN 12466:2001 30.04.01	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni – Vocabolario
UNI EN 12706:2001 28.02.01	Adesivi – Metodi di prova delle liscature e/o dei livellanti cementizi a presa idraulica – Determinazione delle caratteristiche di scorrimento
UNI EN 26922:1994 31.10.94	Adesivi – Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa
UNI EN 28510-1:1994 31.10.94	Adesivi – Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°
UNI EN 28510-2:1994 31.10.94	Adesivi – Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°
UNI EN 29142:1995 31.01.95	Adesivi – Guida alla scelta di condizioni normalizzate di laboratorio per le prove di invecchiamento su giunti adesivi

Pavimenti e rivestimenti in ceramica e gres

Leggi e Decreti

R.D. 16.11.39 n. 2234	Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione
-----------------------	---

Norme per l'accettazione ed esecuzione di pavimenti e rivestimenti in gres e/o ceramica

UNI EN 87:1992 01.07.92	Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti. Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno
UNI EN 101:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Determinazione della durezza della superficie secondo la scala di Mohs
UNI EN 121:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con basso assorbimento d'acqua ($E < 0 = 3\%$). Gruppo AI
UNI EN ISO 140-8:1999 31.10.99	Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edificio – Misurazione in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso da rivestimenti di pavimentazioni su un solaio passante normalizzato
UNI EN 159: 1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica pressate a secco con assorbimento d'acqua $E > 10\%$. Gruppo B III
UNI EN 176:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica pressate a secco con basso assorbimento d'acqua ($E \leq 3\%$). Gruppo BI
UNI EN 177:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Piastrelle pressate a secco con assorbimento d'acqua di $3\% < E < 6\%$. Gruppo B Iia
UNI EN 178:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Piastrelle pressate a secco con assorbimento d'acqua di $6\% < E \leq 10\%$. Gruppo B Iib
UNI EN 186-1:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con assorbimento d'acqua di $3\% < E < 0 = 6\%$. Gruppo A Iia
UNI EN 186-2:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con assorbimento d'acqua di $3\% < E < 0 = 6\%$. Gruppo A Iia
UNI EN 187-1:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con assorbimento d'acqua di $3\% < E < 0 = 10\%$. Gruppo A Iib
UNI EN 187-2:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con assorbimento d'acqua di $3\% < E < 0 = 10\%$. Gruppo A Iib
UNI EN 188:1992 31.07.92	Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con assorbimento d'acqua



	di E > 10%. Gruppo A III
UNI EN 828:2000 31.03.00	Adesivi – Bagnabilità – Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida
UNI EN 924:1996 30.09.96	Adesivi – Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità
UNI EN 1066: 30.09.99	Adesivi - Campionamento
UNI EN 1067:2000 31.03.00	Adesivi – Esame e preparazione di campioni per le prove
UNI EN 1245:2001 31.03.01	Adesivi – Determinazione del pH – Metodo di prova
UNI EN 1308:2000 31.05.00	Adesivi per piastrelle – Determinazione dello scorrimento
UNI EN 1323:2000 31.05.00	Adesivi per piastrelle – Lastra di calcestruzzo per le prove
UNI EN 1324:2000 31.05.00	Adesivi per piastrelle – Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione
UNI EN 1346:2000 31.05.00	Adesivi per piastrelle – Determinazione del tempo aperto
UNI EN 1347:2000 31.05.00	Adesivi per piastrelle – Determinazione del potere bagnante
UNI EN 1348:2000 31.05.00	Adesivi per piastrelle – Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi
UNI EN 1465:1996 30.04.96	Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati
UNI EN 1902:2001 28.02.2001	Adesivi – Metodo di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti – Prova di resistenza sotto sollecitazione di taglio
UNI 7998:1979 31.12.79	Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia
UNI 7999:1979 31.12.79	Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti
UNI 8012:1979 31.10.79	Edilizia. Rivestimenti esterni ed interni. Analisi dei requisiti
UNI 8380:1982 30.04.82	Edilizia. Strati del supporto di pavimentazione. Analisi dei requisiti
UNI 8381:1982 31.07.82	Edilizia. Strati del supporto di pavimentazione. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione
UNI 8437:1983 31.03.83	Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio
UNI 8437:1983 31.03.83	Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio
UNI 9059:1987 31.03.87	Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche
UNI 9446:1989 30.04.89	Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici
UNI 9752:1991 28.02.91	Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto
UNI 10110:1992 01.12.92	Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta
UNI 10111:1992 01.12.92	Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere
UNI 10113:1992 01.12.92	Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco
UNI 10291:199 30.11.93	Materiali ceramici. Classificazione descrittiva
UNI 10329:1994 28.02.94	Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili



UNI ES ISO 10545-1:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Campionamento e criteri di accettazione
UNI ES ISO 10545-2:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione delle caratteristiche dimensionali e della qualità della superficie
UNI ES ISO 10545-3:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione dell'assorbimento di acqua, della porosità apparente e della densità apparente
UNI ES ISO 10545-4:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza a flessione e della forza di rottura
UNI EN ISO 10545-5:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza all'urto mediante misurazione del coefficiente di restituzione
UNI EN ISO 10545-6:2000 30.06.2000	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza all'abrasione profonda per piastrelle non smaltate
UNI EN ISO 10545-7:2000 30.06.2000	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale per piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-8:2000 30.06.2000	Piastrelle di ceramica – Determinazione della dilatazione termica lineare
UNI EN ISO 10545-9:2000 30.06.2000	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza agli sbalzi termici
UNI EN ISO 10545-10:2000 30.06.2000	Piastrelle di ceramica – Determinazione della dilatazione dovuta all'umidità
UNI EN ISO 10545-11:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza al cavillo per piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-12:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza al gelo
UNI EN ISO 10545-13:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza chimica
UNI EN ISO 10545-14:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione della resistenza alle macchie
UNI EN ISO 10545-15:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione del piombo e del cadmio ceduto dalle piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-15:2000 30.06.00	Piastrelle di ceramica – Determinazione del piombo e del cadmio ceduto dalle piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-16:2003	Piastrelle di ceramica – Determinazione di piccole differenze di colore
UNI 10739:1998 31.07.98	Beni culturali – Tecnologia ceramica – Termini e definizioni
UNI EN 12002:2002 01.01.02	Adesivi per piastrelle – Determinazione della deformazione trasversale di adesivi sigillanti e cementizi
UNI EN 12003:2002 01.01.02	Adesivi per piastrelle – Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resine
UNI EN 12706:2001 28.02.01	Adesivi – Metodi di prova delle lisciature e/o dei livellanti cementizi a presa idraulica – Determinazione delle caratteristiche di scorrimento
UNI EN 12808-1:2001 31.01.01	Adesivi e sigillanti per piastrelle – Determinazione della resistenza chimica di malte reattive con resina
UNI EN 12808-2:2003	Sigillanti per piastrelle – Determinazione della resistenza all'abrasione
UNI EN 12808-3:2003	Sigillanti per piastrelle – Determinazione della resistenza a flessione e a compressione
UNI EN 12808-4:2003	Sigillanti per piastrelle – Determinazione del ritiro



UNI EN 12808-5:2003	Sigillanti per piastrelle – Determinazione dell'assorbimento d'acqua
UNI EN 26922:1994 31.10.94	Adesivi – Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa
UNI EN 26927:1992 28.02.92	Edilizia – Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario
UNI EN 29142:1995 31.01.95	Adesivi – Guida alla scelta di condizioni normalizzate di laboratorio per le prove di invecchiamento su giunti adesivi

Pavimenti in pietra naturale

Leggi e Decreti

R.D. 16.11.39 n. 2232	Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione
R.D. 16.11.39 n. 2234	Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione

Norme per l'accettazione ed esecuzione di pavimenti e rivestimenti in pietra naturale

UNI EN 772-20:2001 30.09.01	Metodi di prova per elementi di muratura – Determinazione della planarità delle facce degli elementi di muratura di calcestruzzo, di materiale lapideo agglomerato e naturale
UNI EN 1341:2003	Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1902:2001 28.02.2001	Adesivi – Metodo di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti – Prova di resistenza sotto sollecitazione di taglio
UNI EN 1925:2000	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità
UNI EN 1926:2000 31.12.00	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza a compressione
UNI EN 1936:2001 31.01.01	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle masse volumiche reale ed apparente e della porosità totale aperta
UNI 7998:1979 31.12.79	Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia
UNI 7999:1979 31.12.79	Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti
UNI 8012:1979 31.10.79	Edilizia. Rivestimenti esterni ed interni. Analisi dei requisiti
UNI 8437:1983 31.03.83	Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio
UNI 8458:1983 31.03.83	Edilizia. Prodotti lapidei. Terminologia e classificazione
UNI 9379:1989 28.02.89	Edilizia. Prodotti lapidei. Terminologia e classificazione
UNI 9724-4:1990 31.07.90	Materiali lapidei. Confezionamento sezioni sottili e lucide
UNI 9724-6:1990 31.10.90	Materiali lapidei. Determinazione della microdurezza Knoop
UNI 9724-8:1992 31.01.92	Materiali lapidei. Determinazione del modulo elastico semplice (monoassiale)
UNI 9725:1990 31.07.90	Prodotti lapidei. Criteri di accettazione.
UNI 9725:1990 31.07.90	Prodotti lapidei (grezzi e lavorati). Criteri per l'informazione tecnica
UNI 9727:1990 31.05.90	Prodotti per la pulizia (chimica) di rivestimenti (lapidei e intonaci). Criteri per l'informazione tecnica
UNI 9728:1990 31/05/90	Prodotti protettivi per il rivestimento costituiti da lapidei ed intonaci. Criteri per la formazione tecnica
UNI 10329:94 28/02/94	Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto e simili.



UNI 10330:94 28/02/94	Prodotti lapidei agglomerati. Terminologia e classificazione.
UNI 10442:95 28/02/95	Prodotti lapidei agglomerati. Determinazione della resistenza all'urto
UNI 10443:95 28/02/95	Prodotti lapidei agglomerati. Determinazione della resistenza a flessione
UNI 10444:95 28/02/95	Prodotti lapidei agglomerati. Determinazione della massa volumica apparente e dell'assorbimento d'acqua
UNI 10532:95 31/12/95	Prodotti lapidei agglomerati. Determinazione della resistenza all'abrasione (profonda)
UNI EN 12370:01 31/03/01	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali
UNI EN 12372:01 30/04/01	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato
UNI EN 12407:01 30/09/01	Metodi di prova per pietre naturali – Esame petrografico
UNI EN 12418:01 30/09/01	Macchine per il taglio di pietra e muratura da cantiere - Sicurezza
UNI EN ISO 140-8:99 31/10/99	Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edificio – Misurazione in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso da rivestimenti di pavimentazioni su un solaio pesante normalizzato.
SS UNI U32.07.248.0 31/01/94	Materiali lapidei. Determinazione della resistenza all'urto. Progetto in standstill.

Controsoffitti

Leggi e Decreti

Circ.Min.Int. n°11 14/09/61	Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura di acciaio destinati ad uso civile
D.M. n° 243 26/06/84	Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione di materiali ai fini della prevenzione incendi
Norme AFNOR NF P 72-302	

Porte in legno e alluminio

Guarnizioni

UNI EDL 111.1	Guarnizioni per serramenti, classificazione, informazione e collaudo
UNI EDL 111.1	Guarnizioni per serramenti, limiti di accettazione per guarnizioni monoestruse

Sigillanti

Norme internazionali riconosciute (*Federal specification americane)

TT-S-00227 E	Per le tipologie di sigillanti bicomponenti
TT-S-00230 C	Per le tipologie di sigillanti monocomponenti
TT-S-001543	Per le tipologie di sigillanti siliconici
ASTM C 930	Per la classificazione



Prove e controlli

UNI 7521	Termini e definizioni relative alle prove e controllo delle prestazioni
UNI 7525	Sequenza normale per l'esecuzione di prove funzionali

Porte tagliafuoco

Leggi e Decreti

UNI 7985	Prodotti finiti laminati a freddo – Lamiere sottili e nastri larghi
UNI 7344	Profilati in acciaio formati a freddo – Prescrizioni e tolleranze
UNI EDL 145 (UNI 9158)	Accessori per porte e finestre – Limiti di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento ed accessori
UNI EDL 111 1°/2° (UNI 9122 1°/2°)	Guarnizioni per serramenti – Limiti di accettazione, classificazione e collaudo

Tinteggiature e verniciature

UNI 402	Pitture, vernici e smalti
UNI 4715	Pitture, vernici e smalti – Proprietà e metodi di prova

Impermeabilizzazioni

Leggi e Decreti

Membrana bituminosa

Legge n° 373 30/04/76	e successivi aggiornamenti
D.P.R. n 1052 28/06/77	
D.M. 10/03/77	
UNI 7357	e successivi fogli di aggiornamento 101, UNI 7891
UNI 8089	Coperture e relativi elementi funzionali. Terminologia. Successivi aggiornamenti
UNI 8178	Coperture – Analisi degli elementi e strati funzionali e successivi aggiornamenti
UNI 8627	Sistemi di copertura – Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche e successivi aggiornamenti
UNI 8178 – 8089 – 8090 - 8091	Terminologia funzionale degli elementi
UNI 8202	Membrane per impermeabilizzazione
UNI 8629	Materiali – Parte prima, ISO TC 879 – UNI 8202



UNI 5655 - 4163	Bitumi
UNI 6547 - 6823	Pannelli in poliuretano espanso
I.G.L.A.E.	Istituto per la garanzia dei lavori affini all'edilizia
I.C.I.T.E.	Istituto centrale per l'industrializzazione e la tecnologia edilizia

Barriera al vapore

DIN 53370	Spessore
SIA 280/5	Permeabilità al vapore
SIA 280/1	Allungamento a rottura
SIA 280/11	Indice di protezione contro l'incendio

Coibente

DIN 53420	Densità
UNI 7357	Conducibilità termica specifica (0/+20°C)
SIA 381/1	Conducibilità termica di progetto
UNI 10351	Conducibilità utile di calcolo
DIN 4102/2	Classe di fuoco
SIA 183/2	Indice di protezione contro l'incendio
D.M. 26/06/84	Reazione al fuoco
SIA 279/8	Resistenza alla compressione con deformazione sp.10%
SIA	Permeabilità al vapore

1.3.14 REQUISITI ACUSTICI DEGLI ELEMENTI EDILIZI

Per quanto riguarda la valutazione delle prestazioni acustiche dei componenti architettonici, saranno garantite le condizioni per il rispetto della Legge n. 447 del 26/10/95, del D.P.C.M. 14/11/97 e del D.P.C.M. 5/12/97.

È a carico dell'Appaltatore la verifica dei requisiti richiesti ed il collaudo degli elementi di seguito riportati.

In sede di collaudo i livelli di rumore in dB(A) saranno misurati secondo la metodologia stabilita dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, i requisiti acustici passivi saranno verificati secondo la metodologia indicata dalla UNI EN ISO 140, in particolare:



- UNI EN ISO 140-4:2000 31/12/2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti;
- UNI EN ISO 140-5:2000 31/10/2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate;
- UNI EN ISO 140-7:2000 31/12/2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.

Per verificare il rispetto delle prestazioni richieste alle partizioni dei diversi ambienti (si veda la relazione specifica) si provvederà all'effettuazione di prove sui seguenti elementi campione:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

In particolare si dovrà verificare (almeno una prova per requisito per elemento campione) che:

- Indice del potere fonoisolante apparente: $R'w \geq 51$ dB
- Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata: $D_{2m,nT,w} \geq 45$ dB
- Indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato: $L_{n,w} \leq 58$ dB

Nel caso di partizioni di separazione tra reparti (ovvero tra unità abitative) si dovrà verificare, con almeno una prova per requisito acustico, che:

Indice del potere fonoisolante apparente: $R'w \geq 55$ dB

Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata: $D_{2m,nT,w} \geq 45$ dB

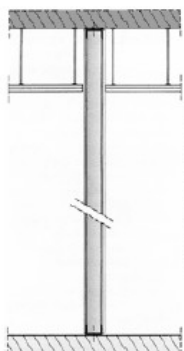
Indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato: $L_{n,w} \leq 58$ dB

Per quanto riguarda il solaio si effettuerà almeno una misura dell'indice del potere fonoisolante per verificare che sia superiore a $R'w \geq 55$ dB.

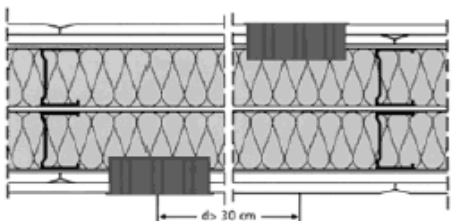
Risoluzioni di ponti acustici

Al fine di garantire i limiti imposti dalla normativa vigente sarà necessario attenersi alle seguenti prescrizioni (per le descrizioni dettagliate e i calcoli si rimanda alla specifica relazione acustica):

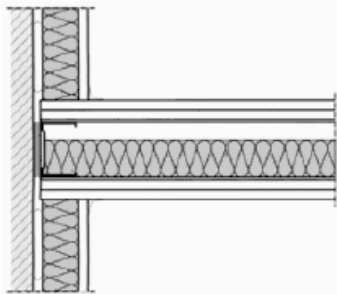
- Tutte le pareti interne costruite successivamente al solaio su cui poggiano non devono essere collegate rigidamente al solaio stesso, né ai pacchetti formanti la pavimentazione galleggiante, poiché anche piccoli punti di contatto possono compromettere seriamente le prestazioni dell'intera struttura.
- Si dovrà porre in opera sotto ad ogni parete interna una striscia di materiale antivibrante (fascia tagliamuro) con elevate proprietà elastiche. Si prevede inoltre l'inserimento di un taglio acustico negli strati posti sopra il materassino anticalpestio in corrispondenza del passaggio tra distinti reparti.
- Nel caso di presenza di controsoffitti, il tramezzo deve costituire un setto continuo che unisca pavimento/soffitto per evitare discontinuità di fonoisolamento, interrompendo la continuità del controsoffitto stesso.



- Le scatole elettriche vanno sfalsate il più possibile (almeno 30 cm). Si utilizzeranno delle schiume poliuretaniche fonoisolanti (tipo Fill Stik o equivalente) per la sigillatura del foro nel punto di innesto della scatola elettrica.



- Nel caso di presenza di contropareti, il tramezzo deve essere a contatto della parete perimetrale per evitare il ponte acustico laterale.



- I giunti di collegamento tra le pareti in cartongesso e gli elementi strutturali saranno provvisti di necessaria la stuccatura con sigillante acustico tipo knauf k433 o equivalente.
- Per quanto concerne le travi testaleto delle degenze, nel caso in cui siano collocate su entrambi i lati della partizione si prescrive il tamponamento del retro delle scatole con malta di gesso dello spessore di almeno 20 mm.

1.4 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 28 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	------------------	------------------------	---------------



1.4.1 SCAVI, RILEVATI IN GENERE

GENERALITÀ

1. Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la configurazione di impianto, per il raggiungimento del terreno di posa delle fondazioni o delle tubazioni, nonché per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, opere d'arte in genere, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori in sede esecutiva.

Le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'Appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati. L'Appaltatore dovrà inoltre procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti (provvedendo sempre alle opportune puntellature, sbadacchiature od armature) restando lo stesso, oltre che responsabile di eventuali danni a persone ed opere, anche obbligato alla rimozione delle materie franate.

Per l'effettuazione degli scavi, che dei rilevati, l'Appaltatore sarà tenuto a curare, a proprie spese, l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici e, questo tanto sui terreni da scavare, quanto su quelli destinati all'impianto dei rilevati; per gli scavi inoltre dovrà immediatamente provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti e comunque evitare che le acque superficiali si riversino nei cavi.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli stessi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato; inoltre, dovrà immediatamente provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti e comunque evitare che le acque superficiali si riversino negli scavi, mantenendo all'occorrenza dei canali fognari.

ALLONTAMENTO E DEPOSITO DELLE MATERIE DI SCAVO

1. Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili o che a giudizio della Direzione non fossero ritenute idonee per la formazione dei rinterri o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, evitando, in questo caso, che le materie depositate arrecassero danni ai lavori od alle proprietà, provocassero frane od ostacolassero il libero deflusso delle acque.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimento o rinterri, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralcio al traffico.

Qualora sull'area di cantiere non fosse disponibile il posto per il deposito delle materie, questo dovrà essere reperito a cura e spese dell'Appaltatore.

SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA - GENERALITÀ

Nella pluralità dei casi si tratterà di scavi incassati ed a sezione ristretta. Saranno comunque considerati come scavi a sezione obbligata quelli eseguiti per dar luogo alle fogne, alle condutture, fossi ed alle cunette, alle fondazioni a plinto o a trave continua (per la parte ricadente sotto il piano del cassonetto o, più in generale, di splattamento).

1. Modo di esecuzione

Qualunque fosse la natura del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione Lavori riterrà più opportuna, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa, senza che l'Appaltatore possa muovere eccezioni o far richiesta di particolari compensi.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerli con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone e cose provocato da franamenti e simili.

Il piano di fondazione sarà reso perfettamente orizzontale ed a gradoni secondo le prescrizioni della D.L., che potrà richiederlo anche in pendenza, secondo un assegnato piano.



Gli scavi potranno venire anche eseguiti con pareti a scarpa, od a sezione più larga, ove l'Appaltatore lo ritenesse di sua convenienza. In questo caso però non verrà compensato il maggiore scavo, oltre quello strettamente necessario all'esecuzione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera ed al ripristino di tubazioni, pavimentazioni, scarpate, con materiale adatto, dei vuoti creati ed al ripristino di tubazioni, pavimentazioni, scarpate, rilevati ed in generale, dei manufatti danneggiati.

2. Scavi in presenza di acqua

L'Appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse o, in subordine, le spese per i necessari aggettamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda, e quindi in presenza di acqua ma il livello della stessa naturalmente sorgente nei cavi non dovesse superare i 20 cm., l'Appaltatore sarà tenuto a suo carico a provvedere all'esaurimento di essa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

Gli scavi di fondazione che dovessero essere eseguiti oltre la profondità di cm. 20 dal livello sopra stabilito, nel caso in cui risultasse impossibile l'apertura di canali fuggatori, ma fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore per l'esaurimento dell'acqua, saranno considerati come scavi subacquei e, in assenza della voce di elenco, saranno compensati con apposito sovrapprezzo.

In relazione all'impiego di mezzi e/o impianti di aggettamento e/o di abbassamento di falda, non sarà presa in considerazione alcuna richiesta di maggiori compensi collegata ad imprevista durata dei lavori o alla loro organizzazione.

3. Divieti ed oneri

L'Appaltatore ha l'onere di espletare, presso le aziende erogatrici di pubblici servizi, tutte le indagini per l'accertamento di eventuali passaggi, nei luoghi interessati da scavi, di cavidotti o tubazioni interrati. Rimane pertanto, a suo carico, ogni onere e responsabilità conseguente alle eventuali interruzioni.

Sarà tassativamente vietato l'Appaltatore, sotto pena di demolire e rimuovere le opere già eseguite, di porre mano alle murature od altro, prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondazione. Il reinterro dei cavi, per il volume non impegnato dalle strutture o dalle canalizzazioni, dovrà sempre intendersi compreso nel prezzo degli scavi in argomento (se non diversamente disposto).

1.4.2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

GENERALITA'

1. Tecnica operativa – Responsabilità

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

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

2. Disposizioni antinfortunistiche

Dovranno essere osservate e rispettate, in fase esecutiva, tutte le prescrizioni espresse nelle norme in vigore al momento delle operazioni.

3. Accorgimenti e protezioni

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 30 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	------------------	------------------------	---------------



Prima di dare inizio alla demolizione di qualunque manufatto, dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

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

Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori, etc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate.

In questo caso, e specialmente nelle sospensioni di lavoro, si procederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi di appositi ponteggi indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della D.L. (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato l'uso di esplosivi e di ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede o di ribaltamento per spinta o per trazione. Per l'attacco con taglio ossidrico o elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli d'avvelenamento da vapori di piombo, come dettato dalle norme vigenti.

4. Allontanamento dei materiali

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di risulta delle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose.

I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati, in modo da evitare il sollevamento di polvere. È assolutamente vietato il getto dei materiali dall'alto.

5. Limiti di demolizione

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte, ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti, etc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

DIRITTI DELLA STAZIONE APPALTANTE

1. Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione. Competerà però all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

1.4.3 VESPAI, SOTTOFONDI E MASSETTI

1. GHIAIA-PIETRISCO

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, nè gelive.

Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti quelle di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le granaglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime preferibilmente silicee, a struttura micro cristallina, o di calcari puri durissime e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche.



Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione dell'Amministrazione i crivelli UNI 2334.

2. GHIAIA E PIETRISCO PER CONGLOMERATI CEMENTIZI

Dovranno corrispondere, come definizioni e pezzature, ai requisiti prescritti dalla norma UNI 2710, della quale si riporta la tabella delle pezzature.

INDICAZIONE PER LA DESIGNAZIONE		CRIVELLO DI CONTROLLO	
GHIAIE	PIETRISCHI	che lascia passare	che non lascia passare
Ghiaia 40/71	Pietrisco 40/71	40 UNI 2334	71 UNI 2334
Ghiaia 40/60	Pietrisco 40/60	40 UNI 2334	60 UNI 2334
Ghiaia 25/40	Pietrisco 25/40	25 UNI 2334	40 UNI 2334
Ghiaietto 15/25	Pietrischetto 15/25	15 UNI 2334	25 UNI 2334
Ghiaietto 10/15	Pietrischetto 10/15	10 UNI 2334	15 UNI 2334
Ghiaino 5/10	Graniglia 5/10	5 UNI 2334	10 UNI 2334
Ghiaino 3/5	Graniglia 3/5	3 UNI 2334	5 UNI 2334

Gli elementi dovranno presentare uniformità di dimensioni nei vari sensi, escludendosi quelli di forma allungata, piatta o scagliosa. I pietrischi dovranno altresì rispondere alle norme riportate al precedente punto "Sabbia per costruzioni stradali".

La resistenza a compressione dei provini saturi di acqua dovrà risultare non inferiore a 1200 kgf/cm²; il coefficiente Deval, da determinarsi se necessario su materiale di cava ed in ogni caso su pietrisco di pezzatura 40/60 approvvigionato a piè d'opera, dovrà risultare non inferiore a 12 per i pietrischi di I categoria ed a 10 negli altri casi, mentre corrispettivamente il coefficiente I.S.S. dovrà essere come minimo 4.

5. MASSETTI

GENERALITÀ

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, eventualmente armato, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della D.L., da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un impasto di calce e cocciopesto, di spessore non minore di cm 5 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con boiacca di calce o cemento e quindi rasate a livello. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la D.L. potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa, vermiculite, additivi aeranti, ecc. Quando i pavimenti dovessero poggiare su materiali comunque comprimibili, il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, eventualmente armato, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

SOTTOFONDI E/O MASSETTI PER I PAVIMENTI CIVILI CON ATTACCO ADESIVO

a) Caratteristiche dei sottofondi

Nei locali a piano terra o interrati, per ovviare ad eventuali possibilità di infiltrazioni di umidità, è indispensabile impermeabilizzare il massetto mediante isolamento con foglio in polietilene dello spessore di 2/10 di mm, con giunzioni sovrapposte di cm 20 circa, steso accuratamente sul piano di appoggio del massetto prima della posa delle armature di rinforzo.

In tale caso l'impermeabilizzazione e/o l'isolamento dovrà essere protetto, a discrezione della D.L. che ne valuterà l'opportunità in funzione delle lavorazioni da svolgere, mediante la stesura di un massetto di



spessore minimo pari a 5 cm, realizzato in calcestruzzo, confezionato in conformità alle vigenti norme di Legge con cemento R325, inerti (D max 15 mm) ed acqua nelle dovute proporzioni. Il tutto in conformità ai disegni di progetto e comunque ogni onere compreso a dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

- Fornitura e posa in opera di massetto alleggerito di vario spessore realizzato in conglomerato cementizio premiscelato a macchina con cemento tipo R325 dosato a q.li 1,50/2,50 per mc d'impasto, con additivi idrofobizzanti e argilla espansa (da 2-4 mm) nelle dovute e idonee proporzioni in modo da ottenere una idonea distribuzione granulometrica, di peso non superiore a 700 kg/mc, gettato in opera con o senza l'ausilio di casseri. Il prezzo dovrà comprendere la pulizia e preparazione del piano di posa, la fornitura e la posa di teli in polietilene, la fornitura e posa di striscia perimetrale antivibrante in polietilene reticolato espanso a cellule chiuse densità 30kg/mc sp. 6 mm, il trasporto del materiale da qualsiasi luogo di fabbricazione, lo scarico, il sollevamento, il getto o il necessario pompaggio al luogo di posa del conglomerato, la tiratura a livello e quindi la stesa a perfetto piano, la formazione di giunti, smussi, incassature, fori, lesene. Il tutto in conformità ai disegni di progetto e comunque ogni onere compreso a dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

- Fornitura e posa in opera di massetto realizzato in calcestruzzo, confezionato in conformità alle vigenti norme di Legge con cemento R325, due o più pezzature di inerti (D max 15 mm) ed acqua nelle dovute proporzioni. Dato in opera a qualsiasi altezza, con o senza l'ausilio di casseri ed idoneamente vibrato. Il prezzo comprenderà il trasporto dei materiali, lo scarico, la fornitura e posa della rete metallica elettrosaldata, la pulizia e preparazione del piano di posa, la fornitura e posa di striscia perimetrale antivibrante in polietilene reticolato espanso a cellule chiuse densità 30kg/mc sp. 6 mm il getto e la perfetta tiratura a livello del massetto eseguita ad elicottero, il taglio per la formazione dei giunti, smussi, incassature, fori, lesene e quanto altro necessario per dare l'opera perfettamente finita a regola d'arte.

Affinchè non si verifichino instabilità e crepe nel massetto, è necessario che lo stesso venga armato con rete metallica sovrapposta con giunti sfalsati, avente maglie non superiori a cm 20x20 e diametro del ferro non inferiore a mm 4, sollevata dal piano di appoggio del massetto di cm 2 mediante distanziatori. In alternativa possono essere utilizzate nell'impasto le fibre sintetiche in polipropilene modificato nella misura di kg. 1 per metro cubo di impasto.

L'armatura di rinforzo è indispensabile soprattutto per superfici estese e quando il massetto non raggiunge uno spessore idoneo a garantire una perfetta stabilità (spessori minimi, riprese varie, passaggi di tubazioni, ecc.): il cemento preesistente sulle stesse dovrà essere spazzolato con cura e inumidito con additivo diluito con acqua e cemento, poco prima del riporto del sottofondo, onde consentire un miglior ancoraggio dei due strati riducendo la possibilità di eventuali screpolature; lo stesso trattamento è consigliabile anche fra le interruzioni del sottofondo, da un giorno all'altro).

Il massetto dovrà essere fornito perfettamente planare, strutturalmente omogeneo e solido, finito in superficie a frattazzo finissimo. È importante ricordare che qualora si dovesse interrompere il getto del massetto da un giorno all'altro, il taglio di giunzione dovrà essere verticale netto e non inclinato, con rete metallica passante, per evitare sollevamenti sul giunto in caso di espansione del massetto. Eventuali tagli da eseguire nel massetto onde evitarne la fessurazione per il ritiro dell'impasto cementizio durante l'essiccamento, dovranno essere realizzati, dopo la presa idraulica del calcestruzzo, con idonea sega per una profondità tale da non interrompere l'armatura di rinforzo e mantenere un ricoprimento del ferro di almeno cm 2.

Al momento della posa del manto sintetico con attacco adesivo i sottofondi dovranno avere una stagionatura minima di 30 gg. dalla ultimazione, e comunque dovranno risultare privi di umidità se sottoposti ad un test di controllo umidità.

Corretta impermeabilizzazione e verifica dell'umidità

Sui sottofondi in calcestruzzo al piano terra è indispensabile verificare la presenza del foglio di polietilene (come richiesto sulle nostre istruzioni per la formazione dei sottofondi in calcestruzzo) per evitare infiltrazioni



e la risalita per capillarità dell'umidità presente nel terreno che possono generare muffe e distacchi nel caso di stesura di pavimenti vinilici.

Prima di iniziare la posa si deve verificare l'umidità dei sottofondi.

Il controllo in cantiere, prestando le dovute precauzioni, sufficientemente sicuro, consiste nel misurare l'umidità del sottofondo con igrometro a conducibilità elettrica.

Questo strumento dotato di una scala valori misura la percentuale dell'umidità residua appoggiando i due elettrodi al sottofondo.

La determinazione del contenuto di umidità dovrà essere effettuata a circa 2-3 cm sotto la superficie e ripetuta su diversi punti.

N.B - La barriera a vapore deve essere posata sotto il massetto ed è importante che venga anche applicata verticalmente sulla parete di fondazione fin sopra al piano del pavimento resiliente. Questo impedirà all'umidità di penetrare lateralmente attraverso le pareti fino al pavimento finito. È indispensabile che la membrana sia continua dato che qualsiasi foratura o apertura permetterebbe all'umidità di penetrare nel massetto e potrebbe portare all'esito negativo dell'installazione.

La mancata prevenzione in modo opportuno della migrazione di umidità o della trasmissione di vapore acqueo potrebbe portare ad un accumulo di acqua a lungo termine tra la pavimentazione resiliente e il sottofondo, che potrebbe causare bolle sotto il materiale, difetti dell'adesivo o altre imperfezioni non connesse a difetti di esecuzione o del materiale. Questo accumulo di acqua può verificarsi anche se al momento dell'installazione il contenuto di umidità del massetto era conforme alle specifiche tecniche.

Stagionatura

Ogni sottofondo, sulla base del materiale di cui è composto, ha bisogno di un opportuno tempo di presa e successivamente di stagionatura fino a raggiungere il suo equilibrio igrometrico.

I tempi di presa e di stagionatura dei vari materiali impiegati per l'esecuzione dei sottofondi sono diversi e sono variabili in relazione allo spessore posto in opera ed alle condizioni ambientali.

Compattezza e sfarinatura

In cantiere è possibile effettuare il controllo delle condizioni del sottofondo solo con mezzi semplici, ma non assolutamente precisi, per cui è sempre necessario integrarli, per l'esatta valutazione delle reali condizioni, con l'esperienza del posatore.

In cantiere è una valutazione effettuabile solo in modo empirico con i seguenti metodi da usare in modo integrativo:

-battendo con un martello non si devono formare impronte.

-graffiando energicamente la superficie con un chiodo non si devono formare segni profondi né avere la formazione di evidente polvere o sgretolamento.

Fessurazioni e crepe

Occorre valutare le caratteristiche e le cause delle fessurazioni e crepe.

Su sottofondo cementizio è ammessa la presenza di fessure capillari ferme, derivanti dal normale ritiro dell'impasto durante la sua presa idraulica e la sua stagionatura.

Altre fessure, dovute per esempio al troppo rapido essiccamento del massetto, all'alta presenza dell'acqua nel cls, all'utilizzo di inerti troppo fini nel cls, a riprese di getto, alla mancanza di giunti di dilatazione, ad assestamenti e tutte le fessure non ferme dovranno essere opportunamente sanate.

I giunti di dilatazione esistenti nella struttura portante dell'edificio vanno sempre proseguiti nei sottofondi e nel pavimento.

Quote e livelli

Il controllo della quota di un sottofondo viene eseguita seguendo il seguente criterio:

- il massetto deve essere verificato per quanto riguarda la quota in relazione agli altri pavimenti adiacenti considerando lo spessore del pavimento da porre in opera.

La verifica della planarità viene eseguita con staggia appoggiata sul sottofondo.



A seconda della distanza dei punti di contatto con il sottofondo si considerano accettabili differenze di livello entro la tolleranza massima di 0,5 ‰ (zero virgola cinque per mille) su un metro 0,5 m/m.

Nel caso di difetti di planarità questi possono essere corretti con apposite rasature utilizzando i livellanti opportuni in funzione del sottofondo e dello spessore da recuperare.

Per i massetti delle pendenze si deve garantire una pendenza minima dell'1 ‰ con spessore minimo di partenza di 5 cm.

Lisciatura e durezza

La superficie dei sottofondi in calcestruzzo deve presentarsi solida e finita a frattazzo finissimo.

La valutazione della qualità della lisciatura e della durezza del sottofondo sono importanti per definire e quantificare gli interventi da eseguire con le rasature prima della posa dei pavimenti.

Un sottofondo ruvido richiede più rasature per ottenere una superficie idonea che non comprometta la planarità della pavimentazione finale ed un sottofondo poco resistente richiede in oltre un intervento di rinforzo del sottofondo stesso per non danneggiare la pavimentazione finale dagli eventuali carichi concentrati o dinamici (sedie a rotelle, carrelli, scaffali).

Pulizia

Il controllo della pulizia della superficie deve essere eseguito sul sottofondo prima delle rasature e ripetuto dopo le lisciature prima della spalmatura dei collanti.

Il sottofondo deve essere pulito ed esente da tutto ciò che in superficie può limitare l'effetto di prodotti impregnanti o consolidanti e l'ancoraggio dei livellanti.

la pulizia consiste in:

- raschiare con raschietto e spatola grumi di intonaco o di gesso
- raschiare e pulire, con raschietto e spazzola metallica macchie di pitture, grassi e oli fino ad eliminare ogni traccia della loro penetrazione nel sottofondo.
- eliminare la polverosità della superficie con spazzole e/o monospazzole.
- rimuovere le parti di sottofondo non solidamente ancorate al sottofondo.

Sulle rasature generalmente la pulizia consiste solamente nella rimozione dei residui dei livellanti e della polvere. Se necessario si dovranno ripetere i precedenti punti.

b) Rasatura

Prima della posa del pavimento è necessario effettuare una rasatura sul sottofondo in calcestruzzo.

Tale operazione è indispensabile per livellare la superficie, per regolarizzare l'assorbimento superficiale dei collanti e per garantire un solido appoggio.

La rasatura deve essere eseguita su sottofondo asciutto, pulito, liscio, piano, strutturalmente solido, privo di polvere, solventi, vernici, oli, grassi, e successivamente ad eventuali ripristini del sottofondo quali: spolvero superficiale, fessurazioni, crepe e poca consistenza.

L'impasto per la rasatura del sottofondo, sarà composto da polveri speciali cementizie additate con lattice a base di resine e deve avere un consistenza morbida (per le percentuali attenersi alle istruzioni del produttore). Per la preparazione dell'impasto, da effettuarsi con miscelatore elettrico, occorre versare la polvere in un recipiente idoneo contenente acqua ed aggiungere l'additivo per migliorare la resistenza della rasatura.

È necessario rispettare il tempo aperto (riposo) dell'impasto. Se una miscela ha già fatto presa, non cercare di recuperarla, neanche mediante aggiunta di acqua. Durante la rasatura, occorre che la temperatura ambiente sia almeno di 15°C.

Per l'applicazione delle rasatura occorre rovesciare la miscela sul sottofondo e rasare con la spatola metallica, facendo un movimento rotatorio: all'andata tirare a "0", tenendo la spatola quasi verticale ed al ritorno tenere l'utensile in posizione più inclinata.

Le rasature si possono ripetere a seconda della finitura dei sottofondi e queste operazioni vanno eseguite ad



intervalli di 24 ore e, tra una rasatura e l'altra, è necessario eliminare i rilievi lasciati dalla spatola utilizzando spatole metalliche o monospazzola con cartavetro.

Una volta essiccata la rasatura, prima della stesura dell'adesivo, il fondo dovrà essere levigato con monospazzola e cartavetro e successivamente aspirata la polvere.

c) Adesivi

Monocomponente acrilico per gomma su sottofondi assorbenti

Adesivo monocomponente pronto all'uso a dispersione acquosa a spalmatura unica per l'incollaggio di pavimenti in gomma civile liscia, in rilievo e sportiva in teli ed in piastre, su parti piane e sottofondi esclusivamente assorbenti.

Questo adesivo è idoneo per interni ad uso civile soggetti a traffico intenso, senza riscaldamento a pavimento.

L'indurimento dell'adesivo avviene per evaporazione ed assorbimento dell'acqua nel sottofondo.

La temperatura minima consigliata per l'applicazione è di 15°C.

L'adesivo non consumato nella latta può essere riutilizzato per pose successive conservandolo chiuso ermeticamente con il coperchio.

L'adesivo viene spalmato utilizzando spatola dentata da 1 a 1.5 mm (consumo 300-400 gr/mq).

Il tempo di attesa consigliato dopo la spalmatura prima di procedere alla posa è di 5-10 minuti. Il tempo utile per l'applicazione del rivestimento sull'adesivo è di circa 10-20 minuti in condizioni ideali. Questi tempi si riducono quando il locale è molto ventilato o caldo ed in funzione all'assorbimento del sottofondo.

L'adesivo, deve essere rimosso con apposito raschietto quando al tatto non sporca più le dita.

La pavimentazione è pedonabile dopo 12 ore ed è utilizzabile dopo 24/48 ore.

Eventuali sbavature di colla sono eliminabili mediante alcool/acqua finché l'adesivo è fresco.

Prescrizioni per massetti soggetti a forte carico (corridoi ambianti ospedalieri o assistenziali)

Lungo i corridoi ove il traffico dei carrelli è più intenso, il massetto di posa dovrà garantire non meno di 30 N/mm² mentre, nelle aree di degenza, saranno sufficienti 25 N/mm².

Si evidenzia come i massetti di posa della pavimentazioni devono essere gettati con temperature superiori a 5°C. In caso contrario, potremo incorrere nei seguenti fenomeni:

- ritardo nello sviluppo delle resistenze;
- rallentamento della presa del massetto, che può arrivare ad una totale inibizione in presenza di temperature prossime allo 0°C;
- rallentamento considerevole dei tempi di essiccazione;
- conseguenti problemi nella tempistica delle lavorazioni, di sfarinamento superficiale e/o aumento della fessurazione.

Qualora la temperatura scenda di qualche grado (ma sempre sopra lo 0°C), dovranno essere eseguiti i seguenti accorgimenti:

- che i materiali da utilizzare per l'esecuzione del massetto siano conservati ad una temperatura superiore a +5°C;
- che siano impediti correnti d'aria o situazioni particolarmente critiche negli ambienti dove viene eseguito il massetto;
- che il massetto posato e finito, sia protetto per tutta la sua superficie.

In ogni caso di posa in climi freddi, possono essere adottate, se supportate da un'adeguata esperienza e valutate in base alle specifiche situazioni di cantiere, altre precauzioni, quali la scelta di:

- leganti speciali;
- leganti con un rapido sviluppo delle resistenze (ad es. per il cemento: diversa classe e tipo);
- utilizzo di additivi acceleranti con funzione antigelo.

Particolare attenzione, poi, dovrà essere posta qualora si getti prima del completamento della copertura e vi



sia, quindi, pioggia indiretta; in questo caso i massetti già posati, devono essere coperti per evitare danni alla superficie per effetto dell'acqua.

Merita un approfondimento anche quanto dovrà essere eseguito prima della posa del pavimento vinilico in quanto, i massetti, devono essere risanati da eventuali crepe ma, soprattutto, in corrispondenza dei tagli del massetto.

Va assolutamente esclusa l'ipotesi di porre in opera direttamente l'adesivo con saturazione dei tagli del massetto stesso in quanto, in questo caso, nel giro di pochi mesi, si avrebbero delle fessurazioni sul massetto, con evidenti segni sul pavimento. Si dovrà, invece, procedere, con la saturazione dei tagli del massetto e di eventuali crepe (che dovranno essere opportunamente pulite ed aperte), con resine epossidiche catalizzate.

Prima di procedere al "risanamento" dei massetti, dovranno essere effettuate, alla presenza della D.L., alcune prove, al fine di verificare l'idoneità del massetto; in particolare:

dovrà essere verificato il contenuto igrometrico dei massetti con strumento a carburo (il contenuto igrometrico dovrà essere inferiore al 2%);

dovranno essere effettuate delle prove, da parte di ditte specializzate, sui massetti già asciutti, in modo da verificare la resistenza secondo le norme UNI 9189, UNI 6132 e UNI 10157.

Inoltre, prima di procedere alla posa del pavimento dovranno essere effettuate delle prove su piastra, da realizzarsi in particolare sui corridoi, per verificare la portata in quanto, qualora questa non fosse stata raggiunta, si dovrà procedere con l'uso di primer appropriati.

1.4.4 CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI

1. GENERALITA'

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi speciali) ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto, alle voci dell'Elenco Prezzi ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla D.L.

2. CONGLOMERATI CEMENTIZI

I conglomerati da adoperarsi per l'esecuzione per opere di qualsiasi genere, sia in elevazione che in fondazione, armate o meno, dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche emanate con D.M. 14.02.1992, nonché sulla base delle prescrizioni del presente Capitolato.

L'impiego dei conglomerati sarà in ogni caso preceduto da uno studio preliminare con relative prove, sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti e ciò allo scopo di determinare con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto.

3. LEGANTI

Dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia. Si richiamano peraltro, specificatamente, le disposizioni di cui al D.M. 14.02.1992, nonché quelle riportate dal presente Capitolato.

4. INERTI – GRANULOMETRIA E MISCELA

Oltre a quanto stabilito dal D.M. 14.02.1992, gli inerti dovranno corrispondere alle prescrizioni riportate dal presente Capitolato. Le caratteristiche e la granulometria dovranno essere preventivamente studiate e sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori. Le miscele degli inerti, fini e grossi, in % adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti, sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità) che in quello indurito (resistenza, impermeabilità ritiro, fluange, modulo elastico, etc.). La curva granulometrica dovrà essere



tale da conferire la massima compattezza al cls compatibilmente con gli altri requisiti richiesti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria delle sabbie, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding del cls. Gli inerti saranno classificati in categorie a seconda della dimensione massima dell'elemento più grosso. L'idoneità dell'inerte sarà verificata su prelievi rappresentativi della fornitura.

5. IMPASTO

L'impasto del conglomerato dovrà essere effettuato con impianti di betonaggio forniti di dispositivo di dosaggio e contatori tali da garantire un accurato controllo delle quantità dei componenti. Questi (cemento, inerti, acqua ed additivi), dovranno essere misurati a peso; per l'acqua e gli additivi sarà ammessa anche la misurazione a volume.

I dispositivi di misura dovranno essere collaudati periodicamente secondo le richieste della Direzione Lavori che, se necessario, potrà servirsi dell'ufficio abilitato alla relativa certificazione; in ogni caso ogni onere per i controlli, compete all'Appaltatore. Il quantitativo d'acqua di impasto dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato, tenendo anche conto dell'acqua contenuta negli inerti. Dovranno comunque essere rispettate le norme di cui al punto 5, All. 1 del D.M. 14.02.1992.

6. CLASSIFICAZIONE DEI CONGLOMERATI

Con riguardo alla classificazione i conglomerati verranno suddivisi in due categorie:

a) - conglomerati a resistenza garantita (C.R.) per i quali l'Appaltatore dovrà garantire la resistenza caratteristica (R_{bk}) la consistenza, la classe degli inerti, il tipo di classe di cemento e, se richiesto A/C;

b) - conglomerati a dosaggio (C.D.) per i quali l'Appaltatore dovrà garantire il dosaggio del cemento in kg/mc., la consistenza oppure il rapporto acqua cemento (A/C) la classe degli inerti e il relativo fuso granulometrico, il tipo e classe di cemento.

La resistenza caratteristica del conglomerato verrà stabilita con le modalità del D.M. 14.02.1992. Anche per i calcestruzzi a resistenza garantita rimane comunque prescritto il dosaggio minimo di cemento indicato nella tabella che segue:

Resistenza caratteristica kg/cm ²	Dosaggio minimo di cemento kg/cm ³
150	225
200	250
250	275
300	300
400	325
500	350
600	375

7. PRELIEVO DI CAMPIONI

La Direzione Lavori farà prelevare nel luogo di impiego dagli impasti destinati all'esecuzione delle varie strutture la quantità di conglomerato necessario per la confezione di n. 2 provini (prelievo) conformemente alle prescrizioni di cui al punto 3 All. 2 del D.M. 14.02.1992 e con le modalità indicate al punto 2.3 della UNI 6126-72. Per costruzioni ed opere con getti non superiori a 1500 mc., ogni controllo di accettazione (tipo A) sarà rappresentato da n. 3 prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 mc. di getto di miscela omogenea.

Per ogni giorno di getto sarà comunque effettuato almeno un prelievo (con deroga per le costruzioni con meno di 100 mc. di getto di miscela omogenea).

Per le costruzioni ed opere con getti superiori a 1500 mc., sarà ammesso il controllo di accettazione di tipo statico (tipo B) eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 mc. di conglomerato. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea sarà effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno 15 prelievi, sui 1500 mc.



L'ordine dei prelievi sarà quello risultante dalla data di confezione dei provini, corrispondente alla rigorosa successione dei relativi getti. Per ogni prelievo sarà redatto apposito verbale in conformità al punto 3 della UNI6162-72, riportante le seguenti indicazioni: località e denominazione del cantiere, numero e sigla del prelievo, composizione del calcestruzzo, data ed ora del prelevamento, posizione in opera del calcestruzzo.

8. PREPARAZIONE E STAGIONATURA DEI PROVINI

Dovranno essere effettuate con le modalità di cui alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 6127-73 Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevato in cantiere
- UNI 6130-72 Forma e dimensione dei provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica e relative casseforme

9. TRASPORTO DEL CONGLOMERATO

Se confezionati fuori opera il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto.

Il tempo intercorso tra l'inizio dei lavori di impasto ed il termine dello scarico in opera, non dovrà comunque causare un aumento di consistenza superiore a cm 5 alla prova del cono.

Sarà assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico dalla betoniera. Eventuali correzioni, se ammesse, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, della lavorabilità dovranno quindi essere effettuate prima dello scarico e con l'ulteriore mescolamento in betoniera non inferiore a 30 giri.

L'Appaltatore, a richiesta della D.L. dovrà esibire le bolle di accompagnamento originali per le forniture del conglomerato.

Non potrà giustificare un rifiuto il fatto che le bolle medesime siano già uscite dal cantiere per essere inviate presso gli organi di amministrazione di cui si serve l'Appaltatore.

Insieme all'esibizione degli originali, su richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà consegnare fotocopia degli stessi documenti, controfirmata dall'Appaltatore medesimo, con l'indicazione delle strutture della quale il conglomerato è andato a far parte.

10. CONGLOMERATI SPECIALI

1. Calcestruzzi cementizi con inerti leggeri

Sia nei tipi normali che strutturali potranno essere realizzati con pomice granulare, vermiculite espansa, argilla espansa, o altri idonei materiali eventualmente prescritti. I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per mc. di inerte non inferiore a 150 kg; l'inerte sarà di unica granulometria laddove non risulterà opportuno effettuare la miscelazione delle varie granulometrie per evitare cali nei getti; sarà invece di granulometria mista laddove saranno richieste determinate caratteristiche di massa, di resistenza cubica e di conducibilità termica. In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovrà essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare. All'importo dovranno essere aggiunti additivi tensio-attivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell'inerte, e ciò al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato, specie se confezionato con l'assortimento granulometrico più alto.

11. CALCESTRUZZO CELLULARE

In linea di massima verranno adottate densità di 300-600 kg/mc, ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termoacustica, per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

12. CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni di Elenco o a quelle impartite dalla D.L., alla specifica normativa UNI 9858 che ne precisa la definizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce quelle del prodotto che dovranno essere garantite ed indica le prove atte a verificarne la conformità.



1.4.5 MURATURA DI GETTO IN CONGLOMERATO

Il conglomerato sarà posto in opera appena ed assestato con ogni cura in modo che dopo la sfumatura le superfici dei getti risultino perfettamente piane, senza gibbosità, incavi, sbavature, o irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere intonaci, spianamenti, abbozzi o rinzaffi. Le casseforme saranno quindi preferibilmente metalliche o, se di legno, di ottima fattura.

Le riprese saranno effettuate previo lavaggio della superficie del getto precedente e ripresa con malta liquida a 600 kg di cemento additivata come autorizzato dalla D.L. Durante la stagionatura si avrà cura di evitare rapidi asciugamenti e di proteggere i getti da sollecitazioni e sbalzi termici.

Per quanto riguarda il disarmo delle strutture portanti di conglomerato non armato si dovranno osservare i tempi di disarmo previsti per i pilastri.

1.4.6 OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE

GENERALITA'

1. Disposizioni legislative

Nell'esecuzione di opere in cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a quanto stabilito nel D.M. 14.02.1992 nel seguito citato semplicemente come "Norme tecniche" ed alle altre norme che potranno essere successivamente emanate in virtù del disposto dell'art. 21 della Legge 05.11.1971 n. 1086. Per quanto di competenza dell'Appaltatore, dovranno essere rispettate le disposizioni di cui al Capo I della Legge 05.11.1971 n. 1086 (e successive integrazioni e modificazioni).

2. Direzione delle opere

L'esecuzione delle opere dovrà aver luogo sotto la direzione di un tecnico abilitato espressamente incaricato dall'Appaltatore.

Il nominativo di tale tecnico ed il relativo indirizzo, dovranno essere preventivamente comunicati alla Stazione Appaltante ed alla D.L..

Tale Tecnico dovrà accettare formalmente l'incarico.

3. Responsabilità dell'Appaltatore

L'esame o verifica da parte della Direzione dei Lavori dei calcoli e degli esecutivi presentati non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità ad esso derivanti per legge e per precisa pattuizione di contratto, restando espressamente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione lavori, l'Appaltatore rimarrà unico e completo responsabile delle opere eseguite. Pertanto lo stesso dovrà rispondere degli inconvenienti che dovessero verificarsi, di qualsiasi natura ed entità potessero essi risultare e di qualunque danno o conseguenza dovessero apportare.

4. Denuncia dei lavori

Le opere di che trattasi dovranno essere denunciate dall'Appaltatore all'Ufficio del Genio Civile, competente per territorio, prima del loro inizio, ai sensi dell'art. 4 della Legge 1086/71 e successive modificazioni ed integrazioni. Nella denuncia dovranno essere indicati: nominativo dell'Amministrazione appaltante e relativo Direttore dei Lavori; nominativo e recapito del Progettista delle strutture, del Direttore delle stesse, del Collaudatore statico in corso d'opera nonché dello stesso Appaltatore.

Alla denuncia dovranno essere allegati:

a) Il Progetto dell'opera, in duplice copia, timbrato e firmato dal quale risultino in modo chiaro ed esauriente le calcolazioni eseguite, l'ubicazione, il tipo, le dimensioni delle strutture e quanto altro occorrerà per definire l'opera sia nei riguardi dell'estensione, sia nei riguardi della conoscenza delle condizioni di sollecitazione.

b) Una relazione illustrativa, in duplice copia, dalla quale risultino le caratteristiche, le qualità e le dosature



dei materiali che verranno impiegati nella costruzione.

L'Ufficio del Genio Civile restituirà all'Appaltatore all'atto stesso della presentazione, una copia del progetto e della relazione con l'attestazione dell'avvenuto deposito; avuti tali documenti, l'Appaltatore dovrà depositarli, in originale od in copia autentica, presso l'Ufficio istituito in cantiere dalla Direzione Lavori. Anche le varianti che nel corso dei lavori, si dovessero introdurre nelle opere previste nel progetto originario, dovranno essere denunciate con la stessa procedura fin qui descritta.

5. Documenti in cantiere - Giornale dei lavori

Nel cantiere, dal giorno di inizio delle opere in cemento armato, fino a quello di ultimazione dovranno essere conservati gli atti relativi alla denuncia al Genio Civile, nonché un apposito giornale dei lavori, che il Direttore delle opere sarà tenuto a vistare periodicamente, annotando inoltre le date delle forniture ed i tipi di cemento, le composizioni di conglomerato, il tipo e le partite di acciaio, le date dei getti e dei disarmi, le prove sui materiali, le prove di carico ed ogni altra operazione degna di nota.

6. Collaudo statico

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato dovranno essere sottoposte a collaudo statico che sarà eseguito da Ingegnere od Architetto iscritto al relativo Albo da non meno di 10 anni, che non sia intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione od esecuzione delle opere. La nomina del collaudatore spetterà alla Stazione Appaltante, la quale preciserà i termini di tempo entro i quali dovranno essere completate le operazioni di collaudo.

7. Opere in cemento armato precompresso

Si dovranno inoltre rispettare le "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato precompresso" di cui alla Part I del D.M. 1.04.1983, con le eventuali modifiche ed integrazioni biennali ai sensi dell'art. 21 della L. 05.11.1971 n. 1086.

CLASSE DI QUALITA' DEL CONGLOMERATO

1. La classe del conglomerato sarà individuata dalla sua resistenza caratteristica a compressione a 28 gg. di stagionatura.

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

1. Controllo e pulizia dei casseri

Prima che venga effettuato il getto di conglomerato si dovrà controllare il perfetto posizionamento dei casseri, le condizioni di stabilità e la pulizia delle pareti interne; per i pilastri in particolar modo, dovrà curarsi l'assoluta pulizia del fondo.

2. Getto del conglomerato

Lo scarico del conglomerato dall'eventuale mezzo di trasporto ed il getto dovranno avvenire in modo da evitare la segregazione. Il getto sarà eseguito a strati di limitato spessore e sarà convenientemente vibrato.

3. Ripresa del getto

Affinchè il getto sia considerato monolitico, il tempo trascorso tra il getto di uno strato orizzontale e quello successivo non dovrà superare mediamente le due ore nella stagione estiva e quattro ore in quella invernale. Nel caso in cui l'intervallo fosse superiore e non fosse stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta cementizia a 600 kg. opportunamente additivata.

4. Vibrazione del conglomerato

Sarà sempre eseguita quando dovessero impiegarsi impasti con basso rapporto A/C o con resistenza caratteristica superiore a 200 kg/cmq. La vibrazione dovrà interessare uniformemente tutta la massa del getto ed essere sospesa all'apparire, in superficie, di un leggero velo d'acqua. Qualora si verificasse la segregazione dei componenti, si dovrà convenientemente ridurre lo slump.

5. Protezione ed inumidimento

Il conglomerato appena gettato dovrà essere convenientemente protetto dalla pioggia, dal sole, dalla neve e da qualsiasi azione meccanica, per non meno di una settimana.



Per lo stesso periodo dovrà essere mantenuto umido, a meno che non si impedisca all'acqua di evaporare proteggendo le superfici mediante fogli di plastica o simili.

DISARMO DEI GETTI DI CONGLOMERATO

1. Generalità

Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; l'autorizzazione verrà data in ogni caso dalla D.L.

Il disarmo delle sponde dei getti dovrà avvenire non prima che il conglomerato abbia raggiunto una resistenza non inferiore al 20% della resistenza caratteristica e comunque superiore a 50 kg/cmq.

2. Tempi minimi di disarmo

In assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e di maturazione, dovranno essere osservati tempi minimi di disarmo di cui alla seguente tabella:

Tipi di armatura	cemento 325	cemento 425
sponde di travi e pilastri	3 gg	2 gg
armature di solette di luce modesta	10 gg	4 gg
puntelli e centine di travi, archi, volte,	24 gg	12 gg
strutture a sbalzo	28 gg	14 gg

Durante la stagione fredda il tempo per il disarmo dovrà essere convenientemente protratto a causa del maggior tempo necessario per il raggiungimento delle resistenze.

3. Collaudo statico e prove di carico

A norma di legge le strutture non potranno essere poste in servizio, né sottoposte a carichi anche provvisori, prima che sia stato effettuato il collaudo statico.

Le prove di carico dovranno svolgersi con le modalità indicate dal collaudatore; il programma relativo dovrà essere sottoposto alla D.L. e reso noto all'Appaltatore, ai Progettista delle strutture ed al Direttore delle opere.

I carichi di prova dovranno essere, di regola, tali da indurre le sollecitazioni massime di progetto; l'esito della prova sarà valutato sulla base degli elementi riportati dalle tabelle presenti nella normativa. Di ogni prova dovrà essere redatto un verbale sottoscritto dal Collaudatore, dalla D.L., dal Direttore delle opere e dall'Appaltatore. Quando le opere fossero ultimate prima della nomina del Collaudatore, le prove di carico potranno essere eseguite dal Direttore Lavori, ferma restando la facoltà del Collaudatore di far ripetere o integrare le prove in precedenza eseguite e verbalizzate.

1.4.7 CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite senza incrostazioni di sorta.

Sarà ammesso l'uso di disarmanti, che però non dovranno macchiare né danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbrodolamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi.

Fornitura e posa in opera di smussi, gocciolatoi e simili in plastica o legno si intendono sempre compresi nei prezzi di elenco, anche se non risultano espressamente dai disegni di progetto.



1.4.8 ACCIAI PER CONGLOMERATI ARMATI

Dovranno rispondere, con riguardo alle prescrizioni di calcolo, alle tensioni ammissibili ed alle modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle "Norme tecniche" emanate con D.M. 14.02.1992 nonché per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalità di prova, alla normativa di cui al presente Capitolato.

ACCIAI PER CONGLOMERATI NORMALI

1. Ancoraggio delle barre

Le barre tese dovranno essere prolungate oltre la sezione per la quale servono, in misura sufficiente per garantire l'ancoraggio, ma per non meno di 10 diametri o di 15 cm.

2. Lavorazione delle barre - Giunzioni

Di regola, non si dovranno realizzare giunzioni non previste dal progetto strutturale. Le barre non dovranno in nessun caso essere piegate a caldo. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle regioni di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere sfalsate in modo che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di 1/4 di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue non meno di 60 volte il diametro delle barre. La D.L. prescriverà il tipo di giunzione più adatto.

3. Copriferro ed interferro

Qualunque superficie metallica dovrà distare dalle facciate esterne dal conglomerato 0.8 cm. nel caso di solette e di almeno 2 cm. nel caso di travi e pilastri. L'interferro dovrà essere di almeno 1 diametro e non meno di 2 cm. Fornitura e posa di distanziatori per le armature si intenderanno sempre comprese nelle voci di elenco.

1.4.9 OPERE CON STRUTTURE IN ACCIAIO

Dovranno essere realizzate con l'osservanza delle "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in acciaio" riportate nella parte II del D.M. 14.02.1992.

In quanto compatibili, competono all'Appaltatore tutti gli oneri previsti per le strutture in c.a.

1.4.10 RISANAMENTO DI MURATURE

Il sistema previsto prevede l'applicazione, previa rimozione dell'intonaco esistente di:

- Preparazione del fondo, con presenza di sali idrosolubili, prima dei successivi trattamenti, mediante fornitura e posa in opera di prodotto a base di polisilossani diluiti in acqua, a bassa viscosità, ad alta capacità penetrante, traspirante al vapore acqueo. Applicato, a seconda delle necessità, utilizzando vaporizzatore a bassa pressione, rullo o pennello morbido a fibre naturali.

- Entro e non oltre le 2 ore successive all'applicazione del fondo fornitura e posa in opera di sistema deumidificante specifico per il risanamento di murature umide, composto da un primo strato di malta da rinzafo antisale, e dal successivo intonaco deumidificante, rispettivamente con spessori minimi di 10 e 20 mm, preconfezionate, in polvere, minerali, altamente traspiranti, composte di calce aerea pura, pozzolane naturali micronizzate ed aggregati silicei selezionati in curva granulometrica continua. Assolutamente prive



di ogni forma di clinker e sali, gli impasti non contengono alcuna traccia di calce libera.

Il sistema è appositamente formulato per il risanamento delle murature interessate da umidità di risalita capillare, adatto per l'applicazione su murature interne ed esterne, vecchie e nuove, in pietra, laterizio, tufo o mista, dove si necessita l'utilizzo di un intonaco naturale molto traspirante e compatibile con i materiali originari utilizzati in passato. Specifico per interventi di recupero e restauro di edifici storici.

Il legante contenuto in queste malte è una calce idraulica ottenuta dalla miscelazione a freddo di calce aerea spenta di primissima qualità, ottenuta dalla calcinazione, a bassa temperatura (850-900°C circa), di calcari puri e pozzolane naturali micronizzate di diversa superficie specifica ed energia. Il particolare legante, denominato Calce Pozzolanica Pantheon (marcato CE e certificato FL 5 secondo la norma UNI EN 459-1), conferisce all'impasto ottima adesione al supporto, notevole elasticità (basso modulo elastico), elevatissima traspirabilità, alta resistenza alle aggressioni alcaline ed alla formazione di muffe e batteri. Esente da materie dannose per la salute e l'ambiente, riciclabile come inerte a fine vita.

Il sistema è marcato CE e conforme alla norma UNI EN 998-1: R-CSII, e ha le seguenti caratteristiche tecnico-prestazionali ed applicative peculiari:

- legante: Calce Pozzolanica Pantheon;
- classificazione UNI EN 459-1: FL 5;
- granulometria UNI EN 1015-1: da 0 a 3 mm;
- resistenza a compressione UNI EN 1015-11: CSII;
- resistenza alla diffusione del vapore UNI EN 1015-19 $\mu \leq 5$;
- pH: 13;
- reazione al fuoco: classe A1.

Applicazione manuale o con macchina intonacatrice del rinzafo antisale, nello spessore minimo di 10 mm; inumidire adeguatamente il supporto preparato ed eseguire il rinzafo della muratura avendo cura di coprire completamente il fondo.

Applicare il materiale a strati di massimo 5-10 mm per passata, avendo cura che lo strato o gli strati sottostanti siano ben asciutti e scabbi, bagnando comunque il fondo tra una mano e l'altra. Lasciare le superfici grezze per favorire l'aggrappo dell'intonaco successivo, che dovrà essere applicato quando il rinzafo risulterà completamente asciutto.

Applicazione manuale o con macchina intonacatrice dell'intonaco deumidificante nello spessore minimo di 20 mm; inumidire adeguatamente il supporto opportunamente integrato, preparato e precedentemente trattato con specifico rinzafo; applicare l'intonaco a strati successivi di massimo 10 mm per passata, avendo cura che lo strato o gli strati sottostanti siano ben asciutti e scabbi, bagnando comunque il fondo tra una mano e l'altra.

E' inoltre compresa nel presente lavoro la fornitura e posa in opera della rete sottointonaco, per evitare fessurazioni in prossimità di materiali di diversa consistenza; inclusi paraspigoli in alluminio per una altezza minima di 2.00 m e gli oneri per l'intasamento di qualsiasi foro per il realizzo della perfetta complanarità.

Sono comprese le riprese lungo i rivestimenti, serramenti, controsoffitti, zoccolature, battiscopa e così via, anche se eseguite in un secondo tempo. Sono infine compresi gli oneri per i ponteggi di servizio, di presidio e di sicurezza.



1.4.11 IMPERMEABILIZZAZIONI

1. Generalità

Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, etc., in modo da garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione di acqua.

Il piano di posa su opere murarie dovrà essere ben livellato, con pendenze in nessun punto inferiori al 1.5% ed avere una superficie priva di asperità, possibilmente lisciata a frattazzo, perfettamente asciutta e livellata; in ogni caso la stagionatura non dovrà essere inferiore a 20 giorni.

I materiali da impiegare nelle opere di impermeabilizzazione, comunque, potranno venire richiesti quelli forniti dal "Marchio di Qualità" rilasciato dall'I.G.L.A.E. o del "Certificato di Idoneità Tecnica" rilasciato dall'I.C.I.T.E.

All'atto del collaudo i manti impermeabili ed i relativi raccordi dovranno risultare perfettamente integri, senza borse, scorrimenti, fessurazioni e simili, salvo danni causati da forza maggiore escludendosi, tra questi, quelli eventuali provocati da azioni meteorologiche, anche se di entità eccezionale.

2. Impermeabilizzazioni esterne - Lavori preparatori e complementari

I piani di posa delle soglie di porte e balconi o davanzali di finestre dovranno essere predisposti in salita verso l'interno. Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venissero eseguite zoccolature in marmo, gres o altro materiale, le facce a vista degli elementi di rivestimento dovranno risultare sullo stesso piano della parete finita superiore, non essendo consentiti aggetti di mora.

Per la posa di impermeabilizzazioni dei muri contro terra deve essere previsto uno strato di adesione (primer) per favorire la posa in aderenza della membrana di impermeabilizzazione.

PROTEZIONE DELLE IMPERMEABILIZZAZIONI

1. Condizioni di essenzialità

La protezione del manto impermeabile è da ritenersi comunque necessaria e pertanto dovrà sempre essere eseguita, anche in estensione alle previsioni di progetto.

2. Garanzia delle opere di impermeabilizzazione

Sia i manti impermeabili, che le opere complementari di impermeabilizzazione in genere, dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera.

Qualora entro il superiore termine dovessero venire lamentati difetti di permeabilità nelle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaggi) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore non essendo conseguenza di:

- danni imputabili all'Amministrazione od a terzi;
- mancanza di normali interventi di pulizia e manutenzione;
- manomissioni od alterazioni delle condizioni di esercizio previste;
- cedimenti o lesioni della struttura portante o del piano di posa di ampiezza superiore a quanto naturalmente ammissibile od accettabile (per strutture preesistenti o realizzate da altra Impresa).

L'Amministrazione ne darà comunicazione scritta all'Appaltatore affinché, entro il termine massimo di giorni 7 venga provveduto all'eliminazione degli inconvenienti lamentati e degli eventuali danni conseguenti.

In difetto, l'Amministrazione, anche in deroga all'art. 1218 e senza l'obbligo di costituzione in mora previsto dall'art. 1219 C.C., avrà facoltà di procedere all'eliminazione dei danni verificatisi, addebitando all'Appaltatore le relative spese.

Per la superiore garanzia l'Appaltatore sarà tenuto a rilasciare all'Amministrazione apposita garanzia fidejussoria, da stabilirsi in sede di collaudo, con la quale l'emittente si obbligherà, per un periodo di dieci anni dalla data di validità e senza reintegro della somma assicurata, a rimborsare all'Amministrazione e su richiesta della stessa, le somme impiegate per la riparazione delle opere di impermeabilizzazione e per



l'eliminazione dei danni eventuali conseguenti (per questi il relativo massimale dovrà intendersi, per ciascuna volta, non superiore al 15% della predetta somma).

La valutazione dei danni, in caso di disaccordo, verrà effettuata da un perito nominato dal Presidente del Tribunale competente per giurisdizione.

IMPERMEABILIZZAZIONE CON GUAINA ELASTOMERICA

Manto impermeabile in opera a qualsiasi altezza, composto da due guaine bitumepolimero elastomeriche armate con prodotti sintetici (poliestere) del tipo tessuto o feltro non tessuto incrociate applicate a caldo con giunti sfalsati e sovrapposti di cm 10 sigillati a caldo. Tale sistema viene realizzato su superfici orizzontali verticali o inclinate lisce o rustiche, previa accurata pulizia e asportazione di corpi estranei applicate in indipendenza o in semi-aderenza o in aderenza totale a seconda della pendenza della copertura. Impermeabilizzazione con doppia guaina armata con tnt mm 4 + 4.

Dati tecnici:

NORMATIVA EN	CARATTERISTICHE TECNICHE	MISURA	VALORI NOMINALI
EN 1849-1	SPESSORE	mm	4 (±0,2)
EN 1849-1	MASSA AREICA	kg/mq	NPD
EN 12311-1	FORZA A TRAZIONE MASSIMA longit.udinale	N/50 mm	400 (-20%)
EN 12311-1	FORZA A TRAZIONE MASSIMA trasversale	N/50 mm	300 (-20%)
E N 12311-1	ALLUNGAMENTO A TRAZIONE longit.udinale	N/50 mm	35 (-15)
E N 12311-1	ALLUNGAMENTO A TRAZIONE trasversale	N/50 mm	35 (-15)
EN 1109	FLESSIBILITÀ A BASSA TEMP.	°C	<-10
EN 1928	IMPERMEABILITÀ ALL'ACQUA	KPa	>60

Modalità di posa:

La doppia membrana rivolta verso l'alto, va ancorata, a seconda della natura e dell'inclinazione del piano di posa e delle condizioni ambientali (zone ventose, clima rigido o con forti escursioni termiche), per mezzo di:

- Incollaggio a fiamma di gas propano su schermo o barriera al vapore
- Bitume ossidato fuso
- Collante
- Fissaggi meccanici (chiodi e tasselli, in nylon o chiodi con rondella, in acciaio).

A corredo dei rotoli, ove non siano previste le cimose laterali, vengono fornite apposite fasce di sigillatura di h min. 14 cm. Il piano di posa va predisposto asciutto, pulito e sufficientemente livellato. La posa delle successive membrane ove richieste, dovrà essere effettuata in totale aderenza con il manto sottostante avendo cura di svolgere i teli a cavallo delle fasce di sigillatura.

Applicazione:

- Su supporti cementizi ed affini applicare a rullo od airless primer bituminoso in ragione di circa 300 gr/m2.
- Applicare in opera, per termo-rinvenimento a fiamma, in corrispondenza dei risvolti verticali, una striscia di altezza cm 25 di membrana bituminosa armata poliestere.
- Al fine di avere tutte le giunzioni a favore di pendenza, posizionare la membrana disponendo i teli partendo sempre dalla zona più bassa.
- Posizionare i teli alternando le zone sovrapposte, in modo da non formare saldature in contro pendenza verso gli scarichi.
- Tagliare a 45° gli angoli della membrana che verrebbero a sovrapporsi con il telo successivo (10 x 10 cm).
- Le giunzioni, laterali e di testa, dovranno essere rispettivamente con almeno 10 e 15 cm di sovrapposizione dei teli.
- Il secondo strato di membrana deve essere applicato sempre nello stesso senso e sfalsato di mezza larghezza per circa 1/4 nel senso della lunghezza, con procedura uguale a quella del primo strato.



- Saldare al piano di posa la membrana bituminosa mediante bruciatore a gas propano. È necessario riscaldare l'intera superficie, tranne le giunzioni laterali e di testa, della faccia inferiore per ottenere un'adesione completa con lo strato sottostante. Durante l'applicazione a fiamma dovrà formarsi davanti al rotolo un cordone di mescola fusa al fine di saturare tutte le porosità del supporto.
 - Saldare per termo-rinvenimento le giunzioni laterali (10 cm) e di testa (15 cm) con apposito bruciatore saldagiunte; durante questa operazione pressare la giunzione con rullo metallico (15 kg) dalla quale dovrà uscire un cordolo di mescola fusa evitando di stuccare le giunzioni.
 - Applicare la membrana del verticale sovrapponendola a quella del piano orizzontale di almeno 10 cm, saldandola per termo-rinvenimento a fiamma, schiacciando le sovrapposizioni con la cazzuola calda al fine di fare uscire della mescola fusa per rifinire i bordi.
 - L'altezza del verticale deve essere superiore di 15 cm al piano di campagna del sistema tetto.
- Per sfruttare al meglio le caratteristiche tecniche delle membrane bituminose e garantire quindi la massima affidabilità e durata delle opere con esse realizzate, si devono rispettare alcune semplici e fondamentali regole:
- I rotoli vanno conservati verticalmente in ambienti idonei (coperti e ventilati), lontano da fonti di calore ed evitando la sovrapposizione dei rotoli, per non indurre deformazioni che possono compromettere la perfetta posa in opera. Si raccomanda di stoccare il prodotto a temperature superiori a 0°C.
 - Il piano di posa deve essere liscio, asciutto e pulito.
 - Il piano di posa deve essere preventivamente trattato con idoneo primer bituminoso per eliminare la polvere e favorire l'adesione della membrana.
 - Il piano di posa non deve presentare avvallamenti, per evitare ristagni dell'acqua piovana, e deve avere una pendenza tale da garantire il regolare deflusso delle precipitazioni (min. 1.5 %).
 - In caso di applicazione su superfici verticali di sviluppo superiore a 2 m o su supporti in forte pendenza, applicare opportuni fissaggi meccanici in testa al telo, successivamente sigillati con la giunzione di testa.
 - La posa in opera deve avvenire a temperature ambientali superiori a + 5°C.
 - La posa in opera deve essere sospesa in caso di condizioni meteorologiche avverse (elevata umidità, pioggia, ecc.).
 - I bancali forniti sono adatti alla normale movimentazione di magazzino e non al tiro in quota.
 - Si consiglia di effettuare una corretta rotazione di magazzino.

IMPERMEABILIZZAZIONE SOTTOFONDO DOCCE, SERVIZI IGIENICI O AMBIENTI CON PRESENZA D'ACQUA IN GENERE

Fornitura e posa in opera a rullo o pennello di impermeabilizzante composto da malta bicomponente a base di cementi, inerti selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa tipo Mapelastic o simili. Il prodotto dovrà essere applicato su superfici precedentemente inumidite in due mani con un consumo totale medio non inferiore a 2.5 - 4.5 Kg/mq.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione del sottofondo

Per assicurare al sistema una buona adesione, particolare cura deve essere dedicata alla preparazione del supporto. La superficie da trattare deve essere perfettamente pulita e solida. A questo proposito può essere molto adatto l'utilizzo di un sistema di idro-demolizione, di sabbiatura o di semplice lavaggio con acqua in pressione.

- Dalle superfici in cemento o in calcestruzzo devono essere completamente eliminate polvere, efflorescenze, tracce di olio disarmante, sbavature, parti incoerenti e ruggine.
- Ricostruire e riparare eventuali zone fortemente degradate.
- Inumidire preventivamente con acqua le superfici assorbenti da trattare.



Preparazione della malta

Versare il componente B (liquido) in idoneo recipiente pulito; aggiungere quindi lentamente, sotto agitazione meccanica, il componente A (polvere). Mescolare accuratamente il composto per qualche minuto, avendo cura di asportare dalle pareti e dal fondo del recipiente la parte di polvere non perfettamente dispersa. La miscelazione dovrà protrarsi fino a completa omogeneità dell'impasto. Utilizzare per questa operazione un agitatore meccanico a basso numero di giri per evitare un eccessivo inglobamento di aria. Evitare di preparare l'impasto manualmente.

Applicazione della malta

Stendere la malta con spatola sulla superficie preparata in uno spessore massimo, per strato, di 2 mm. Applicare l'eventuale secondo strato quando il primo risulta indurito (4-5 ore circa). Nelle zone microfessurate o particolarmente sollecitate consigliamo l'inserimento nel composto di una rete in fibra sintetica o di vetro a maglia quadrata (es. 4 x4 mm). L'impermeabilizzazione va posta in opera entro 60 minuti dalla miscelazione alla temperatura di 20°C. La lisciatura può essere fatta con la stessa spatola piana qualche minuto dopo l'applicazione.

DATI TECNICI:

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

	Comp. A	Comp. B
Consistenza:	polvere	liquido
Colore:	grigio	bianco
Peso specifico apparente:	1,4 g/cm ³	1,1 g/cm ³
Residuo solido:	100%	50%
Conservazione:	12 mesi in imballi originali ed in luogo chiuso	

Classificazione di pericolo per la salute secondo CEE 88/379:

	nessuna	nessuna
Inflammabilità:	no	no

Il cemento contenuto nel prodotto (nel componente A) può, tuttavia, causare irritazioni a pelle e occhi. Per ulteriori informazioni consultare la scheda di sicurezza.

DATI APPLICATIVI a +23°C - 50% U.R.:

Colore dell'impasto:	grigio
Rapporto dell'impasto:	Parte A : Parte B = 3:1
Consistenza:	plastica - spatolabile
Peso specifico dell'impasto:	1,7 g/cm ³
Temperatura di applicazione permessa:	da +8°C a +35°C
Durata dell'impasto:	60 min

PRESTAZIONI FINALI

Adesione al calcestruzzo	
– dopo 28 gg. a +23°C e 50% U.R.:	1,0 MPa
– dopo 7 gg. a +23°C e 50% U.R. + 21 gg. in acqua:	0,7 MPa
Allungamento DIN 53504 (modif.)	
– dopo 28 gg. a +23°C e 50% U.R.:	20%
Impermeabilità DIN 1048 (modif. 1-3 atm per 7 gg.)	
– dopo 28 gg. a +23°C e 50% U.R.:	impermeabile
Capacità di copertura delle lesioni (Crack Bridging):	
– dopo 28 gg. a +23°C e 50% U.R.:	fino a 1-1,2 mm di ampiezza
– dopo 7 gg. a +23°C e 50% U.R. + 21 gg.	



in acqua:

0,9 mm di ampiezza

– dopo 7 gg. a +23°C e 50% U.R. + 18 mesi

in acqua:

0,7 mm di ampiezza

1.4.12 PAVIMENTI

1. PRESCRIZIONI GENERALI

La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni, la benché minima disuguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente diritta. L'orizzontalità dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno inoltre ammesse ondulazioni superiori a 2 mm., misurate con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e privi di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione. Saranno quindi a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

È fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati; l'Appaltatore sarà tenuto a disporre di efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento (non meno di 5 gg per i pavimenti posti in opera su malta e 72 ore per pavimenti incollati mediante adesivi).

Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate.

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme già indicate nei rispettivi articoli; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

Qualora la fornitura dei materiali di pavimentazione fosse totalmente o parzialmente scorporata l'Appaltatore, se richiesto, avrà inoltre l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato in elenco e di eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa; si richiamano pertanto, in proposito, gli oneri riportati nel presente Capitolato.

SOTTOFONDI:

Quale sottofondo per l'incollaggio delle pavimentazioni di seguito descritte, verrà realizzato un massetto di sabbia e cemento nelle proporzioni di q_l 4 di cemento 325 per mc di sabbia dato in opera ben costipato e livellato, finito a frattazzo, spessore cm 5, compreso l'eventuale raccordo a guscio tra pavimenti e pareti, con formazione di giunti con taglio a riquadri delle dimensioni massime di mq. 16,00, successiva stuccatura dei giunti con materiale elastico apposito, utilizzo di specifico additivo fluidificante nel caso di presenza impianti di climatizzazione a pavimento con pannelli radianti.

Previa autorizzazione da parte della D.L., in alternativa all'utilizzo di rete elettrosaldata di armatura, senza alcuna variazione del prezzo, potranno essere utilizzate fibre sintetiche in polipropilene modificato nel rapporto di 1 Kg. per metro cubo di sabbia a granulometria idonea.

In caso si renda necessario provvedere a successivo livellamento della superficie per una non corretta esecuzione dell'opera, l'Appaltatore provvederà a propria cura e spese alla fornitura e posa in opera di



rasatura dello spessore massimo di 2 mm per livellamento di sottofondi non perfettamente piani eseguita con malta fina premiscelata autolivellante, previa pulizia e preparazione del fondo, con successiva tiratura a livello idonea a ricevere la posa di pavimentazioni da incollarsi e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Si dovrà provvedere all'isolamento del massetto al piede delle murature d'ambito e di partizione interna tra i locali, utilizzando idoneo materiale di separazione, quali strisce di teli di polietilene dello spessore di 5 mm.

Per i pavimenti in cemento spazzolato dei locali tecnici del piano interrato e del piano sesto dovranno essere garantite prestazioni al punzonamento dovute a carichi accidentali con la fornitura e posa in opera uno strato composto da tessuto di fibra di vetro ad alta resistenza meccanica (7,6 N/mm² resistenza a flessione parallela alle fibre e 4,5 N/mm² resistenza perpendicolare alle fibre).

2. PAVIMENTI DI MARMETTE E MARMETTONI

Norme generali

I pavimenti in argomento saranno posati sopra un letto di malta cementizia distesa sul massetto. Gli elementi saranno premuti fino a refluimento della malta nelle connessure; queste dovranno avere larghezza non superiore a 1 mm e saranno stuccate con impasto molto fluido di solo cemento normale, bianco o colorato sullo stesso tono dello strato superficiale delle marmette o dei marmettoni impiegati.

Arrotatura e levigatura

Non prima di 10 giorni dal termine della posa in opera, i pavimenti saranno sottoposti ad una preliminare spianatura e sgrossatura mediante apposita macchina e mole abrasiva a grana grossa. Si procederà quindi all'eliminazione del fango di risulta, al lavaggio del pavimento ed alla posa in opera, se in previsione, degli eventuali zoccolini o rivestimenti delle pareti. Successivamente verranno riprese le operazioni di sgrossatura e levigatura, con l'impiego di mole a grana sempre più fine e con eccesso d'acqua, fino a concludere le operazioni con una vera e propria lucidatura. Al termine i pavimenti, previa raccolta ed allontanamento del fango di risulta, dovranno essere accuratamente lavati e puliti con segatura di legno abete.

Lucidatura a piombo

Qualora fosse prevista tale operazione, essa sarà eseguita con apposita macchina levigatrice sulle cui mole saranno applicati esclusivamente fogli di lamina di piombo.

3. PAVIMENTI IN PIASTRELLE CERAMICHE

Norme generali

Prima di iniziare l'applicazione dello strato legante di malta, il piano di posa dovrà essere accuratamente ripulito ed uniformemente bagnato.

Sul piano così preparato verrà steso lo strato di malta, curando che lo stesso non sia inferiore a 2 cm. per i pavimenti interni ed a cm. 4 per i pavimenti esterni.

La sigillatura dei giunti tra le singole piastrelle con boiacca (5 parti di cemento normale, bianco o colorato, 2 di sabbia molto fine 3 di acqua) dovrà essere effettuato quando il letto di malta sarà già parzialmente indurito e cioè non prima di 12 ore, nè dopo 24 ore dalla posa;

A sigillatura effettuata si procederà alla pulizia del pavimento con segatura o meglio con tela di juta o spugne di gomma, curando di asportare tutti i residui di boiacca.

Successivamente, ed a sigillatura indurita dovrà lavarsi il pavimento con acqua, o se necessario e nel caso di piastrelle non smaltate, anche con soluzione acida (10% di acido nitrico + 90% di acqua).

Giunti

Secondo le prescrizioni, le operazioni di posa delle piastrelle potranno venire effettuate a giunto unito, a giunto aperto o con giunto elastico.

Con la posa a giunto unito le piastrelle dovranno venire collocate a diretto contatto tra loro curando che lo spazio fra gli elementi non risulti mai superiore a 1 mm. e le fughe risultino perfettamente allineate.

Con la posa a giunto aperto e le piastrelle saranno spaziate di 5 - 8 mm. ponendo ogni cura, con l'uso di apposite sagome (dime), od altri dispositivi, che i giunti risultino regolari, allineati e di larghezza uniforme.



I giunti elastici (o di deformazione) potranno interessare tutta o parte della pavimentazione. Per i pavimenti esterni, le superfici pavimentate delimitate da giunti elastici non dovranno superare 8 mq.

Precauzioni e protezioni

In condizioni climatiche esasperate dovrà poi provvedersi a riparare i pavimenti interni chiudendo le aperture, se provviste di infissi, con fogli di plastica.

In caso di pavimenti esterni, sarà vietato procedere alla posa quando la temperatura dovesse estendersi oltre il campo compreso tra -5°C e +35°C; in ogni caso i pavimenti dovranno venire protetti dal vento, dai raggi solari e dalla pioggia.

Prima di sottoporre i pavimenti a pesi, o comunque a sollecitazioni di carichi ed a quelli di esercizio, dovranno trascorrere non meno di 30 giorni.

4. PAVIMENTI IN GRES PORCELLANATO

Norme generali

Fornitura di pavimento in grès porcellanato

1. Caratteristiche merceologiche e di processo

Il materiale deve essere prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250° C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo, colorato in massa, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici.

Il materiale deve essere privo di additivi di protezione estranei sulla superficie.

2. Conformità alle norme

Il materiale deve potere usufruire del diritto di utilizzo del marchio di prodotto rilasciato da UNI secondo le vigenti norme internazionali.

UNI EN ISO 10545.2 (tolleranze dimensionali e della qualità della superficie)

UNI EN ISO 10545.3 (assorbimento d'acqua)

UNI EN ISO 10545.4 (resistenza alla flessione)

UNI EN ISO 10545.6 (resistenza all'abrasione profonda)

UNI EN ISO 10545.8 (coefficiente di dilatazione termica lineare)

UNI EN ISO 10545.9 (resistenza agli sbalzi termici)

UNI EN ISO 10545.13 (resistenza chimica)

UNI EN ISO 10545.12 (resistenza al gelo)

UNI EN ISO 10545.14 (resistenza alle macchie)

e garantire la corrispondenza alla DIN 51094 (resistenza dei colori alla luce).

Il mantenimento di tali caratteristiche è garantito dal Sistema di Gestione della Qualità attivato dalla azienda produttrice e certificato secondo la norma UNI-EN ISO 9001/2000.

I materiali utilizzati, completamente vetrificati devono appartenere al Gruppo B1a ed avere i requisiti previsti dalla Norma EN ISO 13006 All. G - UGL

Per le superfici potrà scegliere tra le tipologie Naturale, Strutturata, Lucidata, Levigata.

3. Caratteristiche:

ASSORBIMENTO D'ACQUA ISO 10545.3 0,01% ÷ 0,04%

DIMENSIONI ISO 10545.2 $\pm 0,2\%$ * $\pm 0,3\%$ (15x15) Lungh/larghez.

$\pm 2,0\%$ Spessore

$\pm 0,2\%$ * $\pm 0,3\%$ (15x15) Rettilineità spigoli

$\pm 0,2\%$ $\pm 0,3\%$ (15x15) Ortogonalità

$\pm 0,2\%$ Planarità

RESISTENZA ALLA FLESSIONE ISO 10545.4 52 N/mm² *

RESISTENZA ALL'ABRASIONE PROFONDA ISO 10545.6 128 mm³ **

COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA LINEARE ISO 10545.8 6.2 MK-1

RESISTENZA AGLI SBALZI TERMICI ISO 10545.9 Resistenti

RESISTENZA AL GELO ISO 10545.12 Non gelivi



RESISTENZA CHIMICA ISO 10545.13 Non attaccati
RESISTENZA DEI COLORI ALLA LUCE DIN 51094 Campioni inalterati in brillantezza e colore
SCIVOLOSITÀ Coefficiente di attrito medio (μ) GA 0,61 **
(naturali) Metodo BCR GB 0,60 **
CA 0,60 **

RESISTENZA ALLE MACCHIE ISO 10545-14 Resistenti alle macchie
ANTIMACCHIA (naturali, lucidati) PR C.C.B T040193 Resistenti alle macchie
GA: Gomma Asciutta
GB: Gomma Bagnata
CA: Cuoio Asciutto

Si osserveranno le stesse norme di cui ai precedenti punti.

5. PAVIMENTI IN PVC

Saranno essenzialmente di 2 tipologie in funzione dell'ambiente in cui verranno inseriti, ed in particolare:

- Fornitura e posa in opera di pavimentazione in PVC omogeneo. La pavimentazione dovrà essere eseguita utilizzando un PVC omogeneo, pressocalandrato, in teli H = 183 cm, composto esclusivamente da cloruro di polivinile, pigmenti coloranti, stabilizzanti, additivi inorganici privi di silice, quarzo e silicati in genere. Conforme alla normativa EN 649. Dovrà avere strato di usura e disegno a tutto spessore di mm 2,0 antistatico con struttura finemente granigliata non direzionale, realizzato tramite la miscelazione di almeno 4 differenti colorazioni che rendono il pavimento attuale ed altamente decorativo.

Il pavimento sarà provvisto di un trattamento protettivo di 15,5 μ in poliuretano al 100%

La pavimentazione così realizzata dovrà poi rispondere alle seguenti caratteristiche e requisiti:

- Comportamento al fuoco Bfl-s1 secondo normativa EN 13501-1
- Sicurezza antidrucciolo gruppo R9 secondo normativa BGR 181
- Coefficiente di attrito: >40 Metodo B.C.R.A. Requisito richiesto dal D.M. del 14 Giugno 1989 n. 236 Art. 8.2.2.
- Coefficiente dinamico di frizione classe DS secondo normativa EN 13893
- Coefficiente di assorbimento acustico dB3 secondo normativa ISO 140-8
- Altezza teli cm 183 secondo normativa EN 426
- Lunghezza teli ml 16-25 secondo normativa EN 426
- Spessore totale mm 2,0 secondo normativa EN 428
- Peso totale gr/m2 3300 secondo normativa EN 430
- Impronta residua mm < 0,04 secondo normativa EN 433
- Fotostabilità livello 6 secondo normativa ISO 105-B02
- Resistenza di contatto in sito kOhm > 200 secondo normativa VDE 0100
- Carica elettrostatica limite <2,0 kV secondo normativa EN 1815
- Resistenza permeabilità al calore m2K/W 0,010 secondo normativa EN 12667
- Conducibilità termica W/mk 0,25 secondo normativa EN 12524
- Resistenza all'abrasione: P secondo normativa europea EN 649

La posa della pavimentazione dovrà avvenire su massetto solido, piano, asciutto e pulito (umidità max 2%) e privo di fessurazioni. È compresa la preparazione del piano di posa con lisciatura, utilizzando prodotti a base cementizia; l'incollaggio dei pavimenti con idonei collanti e la termosaldatura dei giunti con idoneo cordolo in pvc e ogni altro onere per dare il pavimento finito a regola d'arte. Perimetralmente, a finitura delle pavimentazioni dei locali rivestiti con tale materiale verrà Fornito e posto in opera un battiscopa in pvc, utilizzando una fascia di pvc dello stesso tipo e spessore del pavimento, con decoro e colore a scelta della D.L.; opportunamente dimensionata e sagomata in modo da ottenere una base di 8 cm ed un'altezza a parete di 12 cm, che sarà arrotondata dal pavimento alla parete utilizzando come supporto un profilo a sguscia. È compreso nella lavorazione la fornitura e la posa in opera di fascetta in truciolare od altro



materiale, da fissarsi a muro, ove occorre, necessario allo spessoramento del battiscopa per renderlo complanare ad eventuali pannelli di rivestimento sovrastanti a discrezione della D.LL..

Il battiscopa così realizzato sarà posto in opera con appositi collanti, compreso l'onere della termosaldatura dei giunti orizzontali e verticali con idoneo cordolo per la saldatura del pvc.

Tali pavimenti saranno posati in ambienti quali gli studi medici, gli ambulatori, i corridoi, le degenze, gli ambienti generici quali ad esempio gli spogliatoi ed ambienti di lavoro e destinati all'osservazione.

- Fornitura e posa in opera di pavimentazione in PVC conduttivo omogeneo. La pavimentazione dovrà essere eseguita utilizzando un PVC conduttivo omogeneo, pressocalandrato, in teli H = 183 cm, composto esclusivamente da cloruro di polivinile, pigmenti coloranti, stabilizzanti, additivi inorganici privi di silice, quarzo e silicati in genere. Conforme alla normativa EN 649. Dovrà avere strato di usura e disegno a tutto spessore di mm 2,0, conduttivo ad effetto finemente GRANIGLIATO, realizzato tramite la miscelazione di almeno 4 differenti colorazioni che rendono il pavimento attuale ed altamente decorativo.

La pavimentazione così realizzata dovrà poi rispondere alle seguenti caratteristiche e requisiti:

- Comportamento al fuoco Bfl-s1 secondo normativa EN 13501-1
- Sicurezza antidrucciolo gruppo R9 secondo normativa BGR 181
- Coefficiente di attrito: $> 0,40 \mu$ B.C.R.A. Requisito richiesto dal D.M. del 14 giugno 1989 n. 236 Art. 8.2.2.
- Coefficiente dinamico di frizione classe DS secondo normativa EN 13893
- Coefficiente di assorbimento acustico dB3 secondo normativa ISO 140-8
- Altezza teli cm 180 secondo normativa EN 426
- Lunghezza teli ml 16-25 secondo normativa EN 426
- Spessore totale mm 2,0 secondo normativa EN 428
- Peso totale gr/m2 2900 secondo normativa EN 430
- Impronta residua mm $< 0,04$ secondo normativa EN 433
- Fotostabilità livello 6 secondo normativa ISO 105-B02
- Resistenza di contatto in sito kOhm > 200 secondo normativa VDE 0100
- Carica elettrostatica limite $< 2,0$ kV secondo normativa EN 1815
- Resistenza permeabilità al calore m2K/W 0,010 secondo normativa EN 12667
- Conducibilità termica W/mk 0,25 secondo normativa EN 12524
- Resistenza alla dispersione elettrica: 1×10^6 secondo normativa EN 1081
- Resistenza all'abrasione: P secondo normativa europea EN 649

La posa della pavimentazione dovrà avvenire su massetto solido, piano, asciutto e pulito (umidità max 2%) e privo di fessurazioni. È compresa la preparazione del piano di posa con lisciatura, utilizzando prodotti a base cementizia; il posizionamento della piattina di rame collegata al nodo equipotenziale; l'incollaggio dei pavimenti con collante conduttivo e la termosaldatura dei giunti con cordolo in pvc e ogni altro onere per dare il pavimento finito a regola d'arte. A completamento e finitura degli ambienti sarà inoltre fornito e posto in opera un battiscopa in pvc conduttivo omogeneo, utilizzando una fascia di pvc dello stesso tipo e spessore del pavimento, con decoro e colore a scelta della D.L.; opportunamente dimensionata e sagomata in modo da ottenere una base di 8 cm ed un'altezza a parete di 12 cm, che sarà arrotondata dal pavimento alla parete utilizzando come supporto un profilo a sguscia. È compreso nella lavorazione la fornitura e la posa in opera di fascetta in truciolo od altro materiale, da fissarsi a muro, ove occorre, necessario allo spessoramento del battiscopa per renderlo complanare ai pannelli di rivestimento sovrastanti. Il battiscopa così realizzato sarà posto in opera con appositi collanti, compreso l'onere della termosaldatura dei giunti orizzontali e verticali con idoneo cordolo per la saldatura del pvc.

Rasatura

Prima della posa del pavimento è necessario effettuare una rasatura sul sottofondo in calcestruzzo.

Tale operazione è indispensabile per livellare la superficie, per regolarizzare l'assorbimento superficiale dei collanti e per garantire un solido appoggio.



La rasatura deve essere eseguita su sottofondo asciutto, pulito, liscio, piano, strutturalmente solido, privo di polvere, solventi, vernici, oli, grassi, e successivamente ad eventuali ripristini del sottofondo quali: spolvero superficiale, fessurazioni, crepe e poca consistenza.

L'impasto per la rasatura del sottofondo, sarà composto da polveri speciali cementizie additate con lattice a base di resine e deve avere un consistenza morbida (per le percentuali attenersi alle istruzioni del produttore). Per la preparazione dell'impasto, da effettuarsi con miscelatore elettrico, occorre versare la polvere in un recipiente idoneo contenente acqua ed aggiungere l'additivo per migliorare la resistenza della rasatura.

È necessario rispettare il tempo aperto (riposo) dell'impasto. Se una mescola ha già fatto presa, non cercare di recuperarla, neanche mediante aggiunta di acqua. Durante la rasatura, occorre che la temperatura ambiente sia almeno di 15°C.

Per l'applicazione delle rasatura occorre rovesciare la mescola sul sottofondo e rasare con la spatola metallica, facendo un movimento rotatorio: all'andata tirare a "0", tenendo la spatola quasi verticale ed al ritorno tenere l'utensile in posizione più inclinata.

Le rasature si possono ripetere a seconda della finitura dei sottofondi e queste operazioni vanno eseguite ad intervalli di 24 ore e, tra una rasatura e l'altra, è necessario eliminare i rilievi lasciati dalla spatola utilizzando spatole metalliche o monospazzola con cartavetro.

Una volta essiccata la rasatura, prima della stesura dell'adesivo, il fondo dovrà essere levigato con monospazzola e cartavetro e successivamente aspirata la polvere.

Posa in opera

Le prestazioni di posa in opera saranno eseguite da manodopera specializzata nel settore (con presentazione di referenze documentate) e comprenderanno gli sfridi, l'utilizzo di idonei prodotti rasanti e livellanti, adesivi in grado di garantire la perfetta tenuta allo strappo nel tempo (si consiglia colla di tipo Acrilico a dispersione acquosa monocomponente distribuita con spatola dentata da 1 mm).

Primo trattamento e manutenzione

Trattamento iniziale: Prima di lavare, ramazzare e/o aspirare i residui come polvere, sabbia o simili su tutta la superficie.

Lavaggio di fondo con detergente decappante di qualità diluito in giusta percentuale con acqua (seguire le istruzioni sulla confezione) utilizzando una monospazzola corredata di feltro rosso o verde.

Immediatamente dopo il lavaggio, prima che il liquido asciughi, aspirare con aspiraliquidi.

Per piccoli ambienti l'operazione può avvenire manualmente con strofinaccio e spazzolone.

Risciacquare con cura la pavimentazione.

Eventuali macchie persistenti (es. sottovaso fermo per tanto tempo, ecc.) o situazioni varie possono essere eliminate a mano con detergente decappante (diluito con acqua - seguire le istruzioni della confezione) e l'uso di paglietta finissima insistendo fino ad eliminazione.

N.B.: Il trattamento di pulizia, sia periodico che quotidiano, non dovrà mai essere eseguito in presenza del sole dalle vetrature per evitare che il liquido con lo sporco appena asportato asciughi prima del passaggio della macchina aspiraliquidi creando delle macchie sulla superficie del materiale.

Caratteristiche specifiche dei sottofondi:

Sottofondo

Il sottofondo destinato alla posa dei pavimenti resilienti dovrà essere perfettamente piano, duro, consistente ed indeformabile, asciutto e protetto contro possibili infiltrazioni di umidità; tali caratteristiche dovranno essere mantenute nel tempo.

Il grado di umidità del sottofondo non dovrà superare, perchè possa venire pavimentato, il 25% il controllo che verrà effettuato in vari punti con l'igrometro elettrico.

Il sottofondo dovrà inoltre essere esente da polvere, vernici, grassi, cere, etc. Per l'eliminazione di uno o più di tali elementi, se presenti, sarà perciò necessario ricorrere a spolverature, lavaggi con soluzioni di acqua



calda e soda, o con soluzioni al 10% di acido cloridrico, o ad una fiamma a gas liquido; dopo tali trattamenti, il sottofondo sarà sottoposto ad energetico lavaggio con sola acqua, quindi verrà lasciato asciugare per non meno di 7 giorni.

Con riguardo alla composizione, il sottofondo potrà essere costituito da calcestruzzo normale, da calcestruzzo alleggerito, o da un massetto asphaltico; su autorizzazione della Direzione Lavori potrà venire omesso, nel qual caso il pavimento verrà applicato direttamente sulla soletta, previa particolare rifinitura della stessa non eseguita non oltre 24 ore dal getto.

A) Massetto in calcestruzzo - Sarà costituito da un impasto di cemento, sabbia e ghiaietto nelle proporzioni di 350 kg. di cemento per metro cubo di inerte ed avrà uno spessore non inferiore a 3.5 cm. La gettata sarà fatta a settori, fra guide laterali di appoggio, battendo quindi con frattazzi pesanti e livellando con stagge.

A getto ultimato verrà data una leggera spolveratura di cemento e sabbietta finissima, nel rapporto 1:1 e quindi verrà eseguita la finitura della superficie a frattazzo in modo che risulti perfettamente piana e ravvivata come un intonaco civile. Opportuni accorgimenti dovranno essere adottati onde evitare la disidratazione rapida del calcestruzzo (bruciatura).

La pavimentazione sarà effettuata ad asciugamento avvenuto, cioè non prima di 40 - 60 giorni.

B) Massetto di inerti leggeri - Sarà costituito da un impasto di cemento, sabbia ed inerti leggeri o semplicemente di cemento ed inerti leggeri di granulometria assortita, nelle proporzioni almeno di 250 kg. di cemento per metro cubo di inerti.

Effettuato il getto si dovrà eseguire, senza soluzione di continuità, una cappa di almeno 2 cm. di cemento e sabbia (400 kg per 1 mc di sabbia), quindi la finitura superficiale come alla precedente lettera a).

C) Massetto asphaltico - Usato isolatamente od integrativamente laddove fossero possibili infiltrazioni di umido, sarà eseguito in doppio strato uno spessore totale di 10 -12 mm. Per l'idoneità il massetto dovrà poter sopportare un carico non inferiore a 12 kgf/cmq, per 48 ore ed alla temperatura di 40 °C senza subire deformazioni.

Su sottofondi preesistenti, in pavimenti di piastrelle, marmo o legno, dopo il trattamento di sgrassaggio, lavaggio ed asciugatura, dovrà essere data una mano di vernice bituminosa sabbiosa superficialmente, allo scopo di ottenere una superficie scabra per l'ancoraggio della superiore lisciatura.

Lisciatura del sottofondo

Qualora il sottofondo non fosse perfettamente piano sarà necessario procedere alla regolarizzazione e lisciatura dello stesso con idoneo livellante, dato in una o più mani secondo il tipo ed il grado di rettifica da apportare.

Nel caso di massetti in calcestruzzo cementizio, la lisciatura potrà essere effettuata con cemento e sabbia (nel rapporto 1:1) purché non oltre 24 ore dal getto del massetto; negli altri casi la lisciatura verrà effettuata con materiali a base di gesso, materiali a base di bitumi ovvero, in linea ottimale, con materiali a base di gomma naturale o sintetica.

Applicazione dei materiali resilienti

La posa dei materiali resilienti, piastrelle o teli che siano, dovrà essere preceduta dalla conservazione degli stessi fuori imballaggio, in ambiente chiuso e per almeno 48 ore dall'applicazione, ad una temperatura minima di 24 °C.

Il collocamento in opera dovrà essere effettuato con temperatura ambiente non inferiore a 16 °C. Anche il mastice da usare per l'incollaggio dovrà essere sottoposto al suddetto trattamento; nella stagione fredda si potrà usare solo in locali con finestre chiuse e riscaldamento in funzione.

Gli adesivi dovranno essere compatibili con il materiale da incollare, non dovranno essere attaccati o disciolti dai materiali normalmente usati per le pulizie e lucidature, nè dovranno danneggiare le opere già eseguite.

Lo strato di adesivo dovrà essere uniforme e privo di grumi; eventuali tracce sul pavimento finito dovranno essere rimosse con paglietta di acciaio finissima e con spugna umida.

Prove :



Oltre ai controlli sulle caratteristiche di fornitura, specificati al Capitolo II del presente Capitolato ed all'esame visivo sulla regolarità della collocazione in opera, a posa effettuata ed in qualunque momento fosse richiesto dalla Direzione Lavori, dovranno porsi in atto anche dei controlli sia sull'uniformità, che sul grado di adesione dei pavimenti al relativo sottofondo.

A garanzia della prima i pavimenti non dovranno scricchiolare o cedere al passo, nè dovranno emettere suoni diversi se battuti con martelletto di legno.

A garanzia della seconda, striscette di pavimentazione, larghe 3 cm. ed intagliate ai bordi dovranno rompersi sotto trazione, ma non staccarsi dall'adesivo o staccare lo stesso dal sottofondo.

In difetto l'Appaltatore dovrà effettuare gli opportuni interventi di riparazione o, se ciò non fosse possibile, dovrà procedere al rifacimento della parte di pavimentazione non eseguita a regola d'arte.

CERTIFICAZIONI RELATIVE ALLA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

Le pavimentazioni installate dovranno essere accompagnate da certificati attestanti la classe di resistenza al fuoco, rilasciati da laboratori abilitati ed accompagnati da dichiarazione da parte dell'Impresa Appaltatrice. Saranno quindi giudicati idonei all'utilizzo solo se in possesso di validi certificati rilasciati da enti riconosciuti, se posati conformemente alle condizioni di prova, se posati seguendo le indicazioni del costruttore, ecc.; in particolare sarà necessario produrre la seguente documentazione:

- Dichiarazione di corretta posa in opera a firma dell'impresa installatrice.
- Dichiarazione di conformità (rilasciata dal fornitore/produttore)
- Copia conforme dell'Omologazione
- Copia conforme del certificato di prova

Il tutto come previsto dalle indicazioni di norma e della pratica di prevenzione incendi approvata.

5. PAVIMENTO FLOTTANTE ISPEZIONABILE

Il pavimento di tipo flottante ispezionabile sarà realizzato attraverso l'impiego dei seguenti elementi costitutivi:

- Struttura portante composta da travi e colonnine in acciaio zincato disposta a maglie con interasse di mm. 600x600 con sezione trasversale chiusa, sagomata ad Ω con lunghezza traversi 180 cm e 60 cm. Campo di regolazione +/- 25 mm., base rotonda diametro 93 mm. di spessore 1,5 mm, stelo filettato da 16 mm. con dado di blocco per regolazione. Testa a forma quadrata da 80 mm x 80 mm in spessore di 2,5 mm. completa di guarnizione in materiale plastico, predisposta a ricevere ad incastro le traverse orizzontali complete di guarnizione in materiale plastico antistatico. La struttura sarà adatta per ogni pavimento sopraelevato con grande portata di carico.
- Pannello modulare in pannelli in solfato calcico ad alte caratteristiche di resistenza meccaniche ed al fuoco. Reazione al fuoco classe 1. Dimensioni 600x600 mm. (+/- 0,2 mm). Anima del pannello composta da uno strato in truciolare spessore 28 mm ed uno inerte inferiore in solfato di calcio spessore 12,5 mm. Spessore min. pannello 40,5 mm.
- Finitura superiore in materiale resiliente con battiscopa saldato e con sguscia di raccordo alla parete verticale con qualsiasi tipo di finitura e/o al rivestimento di parete in pvc

9. PAVIMENTI IN LASTRE DI MARMO

Si osserveranno le stesse norme di cui ai precedenti paragrafi riguardanti prodotti ceramici.

La finitura, salvo diversa prescrizione, sarà sempre completata con la lucidatura a piombo o simile



1.4.13 RIVESTIMENTI INTERNI

1. GENERALITÀ

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente Capitolato o nell'allegato Elenco Prezzi o più generalmente richiesti dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione i campioni degli stessi e dovrà sempre approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di questa sarà consentito dare inizio ai lavori di rivestimento od alla posa degli elementi decorativi.

L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti necessari per garantire l'aderenza alle strutture di supporto per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa.

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 nelle due direzioni. La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.

I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, etc., dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature nè stuccature.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

2. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Rivestimenti in piastrelle e listelli ceramici

Dovrà distinguersi il caso che tali rivestimenti siano realizzati su strutture in calcestruzzo (a blocchi o armato), in laterizio (pieno e forato) o in pietra naturale, ovvero che siano realizzati su strutture o finimenti in gesso, plastica, metallo, pannelli di fibra, legno, etc. Sulle strutture murarie lo strato legante sarà in genere costituito da una malta di rinzafo (o intonaco grezzo di fondo), che potrà essere una malta bastarda o grassa cementizia, e da un collante di posa. I materiali con supporto poroso (assorbimento d'acqua > 2%) dovranno essere preimmersi in acqua per non meno di 2 ore; per gli altri sarà sufficiente un'immersione meno prolungata. Per i rivestimenti interni, salvo diversa disposizione, il tipo di posa sarà a giunto unito. I giunti saranno stuccati non prima di 12 ore e, di norma, dopo 24 ore dall'ultimazione della posa. Pulito il rivestimento e bagnatolo abbondantemente, si stenderà la boiacca di cemento (bianco e colorato) e quindi, quando ancora la stessa è fresca, se ne elimineranno i residui con stracci o trucioli di legno. Per i rivestimenti esterni, effettuate le operazioni di rinzafo come in precedenza descritto, si procederà alla posa delle piastrelle o dei listelli caricandone abbondantemente di malta il dorso e quindi curando l'applicazione della prima fila in perfetta linea orizzontale. Su pareti in gesso la posa delle piastrelle sarà effettuata con cementi adesivi composti da cemento, sabbia e resine idroretentive, previa impermeabilizzazione del supporto. Sugli altri tipi di supporto verranno di norma impiegati adesivi organici (resine poliviniliche o acriliche con idonei plastificanti e stabilizzanti, gomme antiossidanti, etc.) con le modalità ed i limiti prescritti dalle ditte produttrici.

Rivestimenti resino-plastici

Saranno applicati su intonaci perfettamente rifiniti al frattazzo fino (in malta idraulica comune per gli interni, bastarda o cementizia per gli esterni) debitamente stagionati e privi di umidità. A seconda della qualità dei fondi, l'applicazione sarà preceduta o meno da una mano di fondo (pigmentata o meno) data a pennello. Le modalità di opera varieranno in rapporto alle caratteristiche dei rivestimenti, degli impieghi e degli effetti estetici da ottenere. Con riguardo alle modalità di posa ed alle lavorazioni, dovranno comunque essere osservate le prescrizioni delle ditte fornitrici, alle quali l'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi.



Rivestimenti in PVC

Il rivestimento in PVC dovrà essere eseguito utilizzando materiale in PVC omogeneo senza supporto, ad elevato contenuto di vinile, colorato e marmorizzato, in teli dello spessore di almeno mm 1, saldato nei giunti in opera, chimicamente a freddo per spessori di mm 1 ed a caldo con apposito cordolo in PVC per spessori superiori.

Il rivestimento dovrà resistere a colpi, sfregamenti ed all'azione di acidi, solventi organici e sintetici, alcali, olii, grassi animali e minerali, in varie concentrazioni.

Rivestimenti in HPL

Fornitura e posa in opera di rivestimento murario in pannelli di laminato autoportante ad alta pressione (HPL) a forte spessore (min.8 mm) costituito da strati di fibre cellulosiche impregnate con resine fenoliche termoindurenti con uno o più strati superficiali di carta decorativa impregnati di resine termoindurenti legate insieme a seguito di un processo ad alta pressione, il tutto rispondente alle norme EN 438:2005-Parte 6. I pannelli dovranno avere caratteristiche di reazione al fuoco adatte per il loro posizionamento a parete, secondo quanto prescritto dalla normativa italiana ed europea riguardante la prevenzione incendi. Le pannellature dovranno essere poste a parete secondo le modalità descritte nelle tavole del progetto esecutivo che prevede il posizionamento a muro di 2 fasce in alluminio con terminale con sezione ripiegata ad U che funzionerà da incastro a scatto rispetto ad una lamella fissata al pannello di HPL. È compreso ogni altro onere per dare il rivestimento finito a regola d'arte

Il pannello sarà completo di ferramenta per il fissaggio a parete, ottenuta mediante impiego di profili in alluminio estruso anodizzato. I profili saranno dotati di forature asolate con passo di 25 cm per il fissaggio mediante vitidirettamente al muro o all'intelaiatura retrostante. L'asolatura permetterà di effettuare aggiustamenti di livello delle pannellature, nonché il bloccaggio per scorrimento del profilo terminale quando utilizzato come finitura, sia in impiego verticale che orizzontale

Per la loro accettazione i rivestimenti dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

Formato minimo dei pannelli:	130x305 cm
Spessore:	1,0 mm
Peso:	8 kg/mq
Finitura superficiale:	laminato decorativo a scelta della D.LL.
Resistenza all'abrasione:	>400 giri (EN 438/2.6)
Resistenza al calore secco:	(EN 438/2.8) conforme
Resistenza all'urto:	> 22 N (EN 438/2.11)
Resistenza al graffio:	2,5 N (EN 438/2.14)
Solidità dei colori alla luce:	grado 6° (EN 438/2.16)
Resistenza elettrica:	antistatico

Planarità: la faccia a vista dovrà risultare perfettamente piana e priva di giunture

Distacco: il laminato dovrà essere perfettamente aderente e ben incollato al supporto

Uniformità del colore: non sono ammesse variazioni nell'intensità della colorazione percepibile ad occhio nudo

Imperfezioni: non saranno ammesse imperfezioni di alcun genere

Campionature: una campionatura per tipo di finitura dovrà essere depositata presso gli uffici di cantiere.

Reazione al fuoco: classe 1

La fornitura dovrà comprendere la fornitura di tutti i materiali occorrenti, l'esecuzione a fasi e campioni, i tagli per i terminali impianti, i mezzi, i materiali occorrenti ed ogni altra prestazione addizionale e provvisoria per dare l'opera finita a regola d'arte.

Rivestimenti in MDF

Fornitura e posa in opera di sistema a pannelli di rivestimento composti da MDF a basso contenuto di



formaldeide E1, reazione al fuoco classe 1 con certificato CE 'B-s2 d0', con rivestimento superficiale in melamminico + overlay con finitura a richiesta della D.L. I moduli avranno un'altezza pari a mm. 592 x lunghezza mm. 4086 da tagliare ed adattare in cantiere.

(sul modulo H. mm. 2414 = nr. 4 elementi – sul modulo H. mm. 1820 = nr. 3 elementi). Profili di contenimento e montaggio in alluminio con ossidazione argento chimico A01:

Profilo inferiore e superiore : Profilo terminale H. 20 mm. con coperchio asportabile – tipo 1

Profilo di giunzione : Profilo H. 2 mm. – tipo 5 (se usato come inizio H. 10 mm.)

nr. 3 elementi sul modulo H. mm. 2414

nr. 2 elementi sul modulo H. mm. 1820

Profilo verticale a delimitazione pannelli: Profilo verticale base scanalato a filo pannello da 5,5 mm.

Chiusura intermedia con profilo verticale di finitura a T da 12 mm.

Chiusura iniziale/finale con profilo verticale di finitura a L da 8,5 mm.

Ingombro spessore complessivo 28 mm. circa.

La superficie dei pannelli potrà essere liscia, scanalata a fasce orizzontale o forata, con fori tondi o quadri.

1.4.14 MURATURE ED INTONACI

GENERALITÀ

1. Tutte le murature dovranno essere realizzate secondo i disegni di progetto, nonchè, per le strutture resistenti, secondi gli esecutivi che l'Appaltatore sarà tenuto a fornire od a verificare.

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la formazione di piattabande e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per passaggi di pluviali, impianti, canne da fumo, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti. La costruzione delle murature dovrà iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento tra le varie parti.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, non dovranno essere eseguiti nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenesse per molte ore al di sotto di 0°C. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate per almeno 15 giorni dalla loro ultimazione ed anche più, se richiesto dalla D.LL.

Le canne, le gole di camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, etc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte su una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura verrà eseguito in tempo successivo. Se non diversamente disposto, le velette coprirullo saranno realizzate in cls. dosato a non meno di 500 kg/mc ed armatura costituita da almeno 4 tondi da 6, integrata con rete di acciaio diametro 4 a maglia 15x15 cm. In ogni caso lo spessore delle velette non dovrà essere inferiore a 4 cm.

Per collegare le murature, in funzione antisismica, agli elementi strutturali adiacenti sarà previsto l'utilizzo in sommità di malta espansiva.

VESPAI

1. Saranno realizzati, se non altrimenti disposto, sotto i pavimenti situati a contatto del terreno o al di sopra delle platee, allo scopo di creare uno sbarramento all'umidità ed all'eventuale acqua filtrante.

Verranno eseguiti su terreno debitamente spianato, saturato ove necessario con materiale arido e ben costipato onde evitare cedimenti. Si farà uso di ciottoli di fiume 80-100 mm. lavati, intasati superiormente con ghiaione 40-80 ed ancora con ghiaietta; in alternativa, previo consenso della D.LL. si potrà far uso di pietriscone 40-80, intasato superiormente con misto lavato 0-25 mm.

MURATURA IN BLOCCHETTI CEMENTIZI VIBRO-COMPRESSI



1. I blocchetti prefabbricati (in cemento-pomice, argilla espansa, lapillo e ghiaietto) verranno allettati con malta bastarda cementizia (tipo 17) o cementizia tipo 9. I giunti di malta saranno come descritto al punto precedente. Tutte le facce viste degli elementi dovranno presentarsi piane; spalle di apertura verranno eventualmente realizzate con elementi speciali ben collegati con il resto della struttura. Angoli ed incroci verranno realizzati con blocchetti che, oltre a garantire un perfetto collegamento, consentono anche lo sfalsamento dei vari corsi. Le strutture portanti non dovranno essere sovraccariche prima che la malta abbia raggiunto il necessario grado di resistenza.

MURATURA DI MATTONI

1. Generalità

I laterizi, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino alla saturazione, per immersione prolungata in appositi recipienti e mai per aspersione.

La posa in opera dovrà avvenire con le connessure alterante, in corsi orizzontali e normali alle superfici esterne; i mattoni saranno posati sopra un adeguato strato di malta e premuti sopra un adeguato strato di malta (mai battuti con martello) onde provocare il refluiamento della malta ed il riempimento delle connessure. La larghezza delle connessure sarà costante di 5 mm.

Le malte da impiegare dovranno pertanto, se necessario, essere setacciate onde evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori ai limiti.

2. Muratura portante

Dovrà essere eseguita in conformità alle prescrizioni del progetto strutturale ed a quelle della D.LL. I laterizi dovranno essere di ottima scelta, perfettamente spigolati, bagnati a saturazione e ben spremuti sullo strato di malta, che sarà idraulica o bastarda cementizia.

3. Muratura di tamponamento

Sarà realizzata in conformità al progetto ed alle prescrizioni che verranno eventualmente impartite dalla D.L. Essa dovrà mascherare le strutture in calcestruzzo; qualora ciò non risultasse possibile, il mascheramento verrà effettuato con tavole di laterizio o con termointonaco, secondo le prescrizioni dell'isolamento termico e della D.LL.

Per le murature di tamponamento delle partizioni perimetrali sarà onere dell'impresa assicurare la stessa agli elementi strutturali portanti ad integrare il tutto per eventuali verifiche sismiche dello stesso.

La muratura, in corrispondenza della formazione di pilastri od elementi di tamponamento snelli, verrà armata mediante inserimento di barre in acciaio ad aderenza migliorata Ø10 e realizzata precedentemente alla realizzazione dell'orizzontamento superiore.

PARETI AD UNA TESTA ED IN FOGLIO

1. Generalità

Verranno eseguite con pezzi scelti, esclusi i rottami e quelli comunque deteriorati o danneggiati.

Tutte le pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco. Le pareti saranno perfettamente ammorsate tra di loro e ben collegate alle altre pareti portanti o di tamponamento; eventuali lati liberi dovranno essere riquadrati con telai in legno od in acciaio, a giudizio della D.L. e senza speciali compensi per l'Appaltatore. Salvo diverse disposizioni, nei vani delle porte interne saranno saldamente collocati controtelai in legno, anche nel caso in cui l'appalto preveda lo scorporo della fornitura degli infissi.

2. Pareti in mattoni laterizi

Per le norme generali d'esecuzione si rimanda al precedente punto. Le pareti dovranno essere idoneamente collegate tra loro ed alle strutture portanti o di tamponamento; i corsi saranno sempre orizzontali ed a due fili, con giunti alternati nei corsi successivi.

3. Murature in blocchi agglomerati di argilla espansa

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 60 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	------------------	------------------------	---------------



Muratura da intonacare portante o di tamponamento eseguita in blocchi agglomerati di argilla espansa, forniti da Azienda con sistema di qualità certificato secondo le norme ISO 9000 da ente accreditato e dotata di certificazione di prodotto secondo le specifiche Anpel, avente dimensioni modulari (H x L) 20x25 o 20x50 e spessore 12/20/25/30 cm, densità del calcestruzzo compresa tra 800 e 1500 kg/m³ (classi M0, M1 ed M2 UNI U73060800), percentuale di foratura compresa tra 0 e 30 % (classi F1 ed F2 UNI U73060800). Gli elementi inoltre devono essere conformi alle prescrizioni del Progetto di Norma UNI U73060800 categoria blocchi da intonaco ad alte prestazioni ed al D.M. 16/01/96 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e le loro caratteristiche devono essere verificate in laboratorio secondo le metodologie di prova previste sullo stesso Progetto UNI U73060800, in particolare

- resistenza caratteristica superiore a 70 kg/cm² (se foratura F1) o superiore a 50 kg/cm² (se foratura F2);
- resistenza caratteristica in direzione ortogonale ai carichi superiore a 15 kg/cm²
- spessore minimo delle costole esterne pari 20 mm;
- tolleranze dimensionali pari a -1;+3 mm per spessore e lunghezza e $\pm 2,5$ mm sull'altezza, il tutto riferito alle dimensioni nominali di fabbricazione.

I blocchi inoltre devono essere dotati di certificazione comprovante la bassa emissione di Radon e testati in laboratorio sulla emissione di radionuclidi.

I blocchi dovranno essere posati con malta di classe M2 o M1 (D.M. 20/11/87) sia per l'allettamento orizzontale che verticale. È compresa la formazioni di spalle, architravi e di leggera armatura metallica nella malta di posa e quant'altro necessario per l'esecuzione a regola d'arte della muratura.

PARETI IN CALCESTRUZZO CELLULARE

Il gasbeton contraddistingue sia il prodotto "calcestruzzo cellulare espanso autoclavato", sia un vero e proprio "sistema costruttivo" costituito da un'ampia gamma dimensionale di blocchi e tavelle, corredata da pezzi speciali e linee di accessori, particolarmente congeniale alla realizzazione di murature strutturali o di tamponamento. Il gasbeton si propone come risposta alle specifiche esigenze dell'intero processo costruttivo, dalla scelta del materiale alla progettazione fino alla posa in opera. La valenza di sistema viene inoltre determinata dall'insieme di molteplici fattori: caratteristiche prestazionali intrinseche al materiale stesso (isolamento termico, igrotermico, acustico e di resistenza al fuoco), leggerezza, capacità portante, lavorabilità e versatilità d'applicazione nell'edilizia nuova e nel recupero. Rispettoso delle moderne esigenze di comfort abitativo e tutela ambientale, il calcestruzzo cellulare rappresenta nel panorama dei materiali strutturali uno dei prodotti più innovativi, il cui utilizzo si sta diffondendo sempre di più anche in Italia.

Principali caratteristiche :

- Composizione e processo produttivo:

Prodotto naturale ed ecologico, che non necessita l'impiego di materie prime esauribili, il calcestruzzo cellulare gasbeton è composto da sabbia ad alto tenore di silice, cemento, calce, acqua ed espandente. Il processo produttivo si sviluppa preliminarmente nelle fasi di preparazione della boiaccia cementizia, che, versata in apposite vasche metalliche, lievita in ambiente a temperatura controllata di 20°C. In seguito alla lievitazione, la boiaccia si espande in modo da formare la caratteristica porosità interna del materiale. Terminata tale fase il materiale risulta dimensionalmente stabile e pertanto pronto per il taglio in singoli elementi. La maturazione del prodotto avviene in autoclave, con vapore saturo alla temperatura di 200°C e a 12 atmosfere di pressione nel corso di un ciclo completo di 11 ore. Il prodotto a questo punto è maturo e dopo essere stato pallettizzato e incellofanato è pronto per l'impiego. Controlli giornalieri di qualità vengono eseguiti in ogni singola fase del processo (secondo procedure impostate sui principi TMQ, TPM), sulle materie prime e sul prodotto direttamente in linea (secondo la norma UNI EN 771-4).

Il blocco in calcestruzzo cellulare alla conclusione del ciclo produttivo si presenta come un blocco prismatico dimensionalmente regolare, dotato di un elevatissimo numero di pori a celle chiuse, fini e uniformi. La massa volumica del materiale è di 500 Kg/m³.

Proprietà fisico-meccaniche



- Peso specifico 5.0 kN/mc
- Resistenza media a compressione su provini 3,3 N/mm²
- Modulo elastico su provini 2600 N/mm²
- Valore caratteristico a rottura di compressione sulla muratura 2,25 N/mm²
- Valore caratteristico a rottura di taglio sulla muratura 0,22 N/mm²
- Resistenza a compressione "ammissibile" sulla muratura 0,75 N/mm²

Proprietà igro-termiche

- Ritiro igro-termico 0,033 mm/m
- Coefficiente di permeabilità al vapore 32×10^{-9} g/msPa. È impedita la formazione di condensa superficiale nelle pareti.
- Conducibilità termica equivalente 0,148 W/mk

Il ridotto spessore dei giunti di collegamento fra i blocchi e la disponibilità di pezzi speciali consentono di eliminare i ponti termici negli edifici. L'accumulo termico dovuto alla massa riduce gli effetti degli sbalzi ottenendo uno sfasamento $R = 7,21$ h e smorzamento $\eta = 27,86$

Comportamento e Resistenza al fuoco

Il materiale appartiene alla classe di reazione = 0 (zero)

Presenta

- REI 120 per spessori da 8 cm.
- REI 180 per spessori da 10 cm.

Risulta quindi un materiale ideale per "muri tagliafuoco".

Isolamento acustico

Variabile in funzione dello spessore della muratura, comunque migliorativo rispetto ad altre soluzioni a parità di massa in ragione della presenza di alveolature che dissipano l'onda sonora incidente.

Igiene, Salute ed Ambiente

Il prodotto, a tutti gli effetti, risulta esente da sostanze tali da arrecare danni alla salute degli esseri viventi ed all'ambiente e risulta esente da emissioni e radiazioni.

Gamma tipologica e dimensionale:

La disponibilità di spessori variabili da 40 cm a 5 cm con la medesima omogeneità strutturale, consente una completa copertura delle esigenze specifiche di ogni tipologia di muratura: portanti, tamponamenti, divisori, contropareti, fodere. Le murature in calcestruzzo gasbeton rappresentano un sistema integrato di componenti funzionali e compatibili che si basa su:

- blocchi prismatici;
- giunti realizzati con collante da 2 mm di spessore;
- pezzi speciali;
- prodotti da finitura (intonaci e rasanti).

L'utilizzo nel processo costruttivo di tutti gli elementi del sistema consente di ottenere un'ottima resistenza meccanica della muratura.

Blocchi, tavole e pezzi speciali

formati disponibili (cm)

Blocchi per murature portanti

lxsxh	50x40x25	60x30x25	60x24x25
-------	----------	----------	----------

Blocchi per murature di tamponamento

lxsxh	60x30x25	60x24x25	62.5x20x25	62.5x17.5x25	62.5x15x25
	62.5x12x25				



Blocchi e tavelle per partizioni interne

lxsxh 62.5x20x25 62.5x17.5x25 62.5x15x25 62.5x12x25 62.5x10x25
62.5x8x25

Tavelle per fodere e contropareti

lxsxh 62.5x8x25 62.5x7.5x25 62.5x5x25

Elementi scanalati

lxsxh 62.5x17.5x25 62.5x15x25 62.5x12x25 62.5x10x25 62.5x7.5x25

Canaletta ad U con relativa gabbia metallica

Con le canalette ad U si possono realizzare architravi armate e cordoli di irrigidimento orizzontale.

lxsxhxaxbxcxd

62.5x20x25x5x10x5x19

60x24x25x5x14x5x19

60x30x25x9x14.5x6.5x19

50x40x25x13.5x14x12.5x19

Blocco forato per irrigidimento verticale

Questi blocchi con l'inserimento di opportuna armatura consentono di realizzare irrigidimenti verticali all'interno della muratura a scomparsa o pilastri che sostengono portoni antincendio o basculanti.

lxsxhxD 62.5x20x25x12.5 60x24x25x15 60x30x25x15 50x40x25x15

Pannellini armati

Sono impiegati come architravi per porte e finestre.

lxsxh

(125-150-175-200)x7.5x30

(125-150-175-200)x10x30

(125-150-175-200)x12.5x30

(125-150-175-200)x15x30

Prodotti per la preparazione e la finitura delle pareti:

Collante cementizio: utilizzato per la posa in opera di blocchi e tavelle, deve avere una composizione che garantisca le necessarie prestazioni di resistenza statica, aderenza e durabilità. Il suo impiego deve garantire inoltre l'intero pacchetto murario e rende ufficiale la validità delle certificazioni ed il loro rilascio agli enti preposti. Per le sue caratteristiche molto simili al gasbeton, preparato nella densità adeguata, permette l'esecuzione di rasature interne previo trattamento con primer adeguato e con le necessarie certificazioni ed il ripristino delle tracce degli impianti. Da non applicare con temperature inferiori a 5°C.

Intonaco: deve essere un premiscelato di base per interno/esterno a ritenzione d'acqua da applicare a mano o a macchina.

Criteri base di progetto:

Per la progettazione della muratura con blocchi in calcestruzzo cellulare, è necessario tenere presente le seguenti indicazioni:

- considerare che il comportamento della parete è sostanzialmente di tipo monolitico e quindi rigido. Pertanto bisogna valutare il ritiro del materiale e la scelta giusta del tipo di collante;
- rendere indipendenti le specchiature e le tramezzature interne dagli effetti deformativi propri delle strutture portanti. In particolare le rigidità delle strutture portanti, quali travi e solai, devono essere correttamente



valutate sia per le deformazioni proprie delle fasi elastiche che di quelle viscosse di lunga durata;
- valutare il grado di compatibilità delle finiture scelte (intonaci o pitture idro-repellenti).

Utilizzo:

Murature portanti

Nel rispetto delle regole del buon costruire, grazie alle doti di resistenza meccanica i blocchi in calcestruzzo cellulare permettono la costruzione di strutture anche multipiano. Nei casi staticamente più impegnativi si potranno inserire irrigidimenti verticali (con l'apposito blocco) ed irrigidimenti orizzontali (con il blocco a canaletta) in c.a.

Murature di tamponamento

Affidando le funzioni portanti alle intelaiature con travi e pilastri questi blocchi potranno essere utilizzati per la chiusura delle specchiature con soluzioni sia per pareti monostrato sia pluristrato. L'inserimento nella struttura portante deve essere compiuta accuratamente al fine di evitare il collegamento solidale con strutture molto deformabili come quelle metalliche. Nel caso di specchiature di rilevanti dimensioni si può prevedere l'inserimento di irrigidimenti.

Per collegare le murature, in funzione antisismica, agli elementi strutturali adiacenti sarà previsto l'utilizzo in sommità di malta espansiva.

Partizioni interne

È questa l'applicazione più frequente. Sotto l'aspetto costruttivo occorre evitare la forzatura delle pareti negli orizzontamenti, realizzando il divisorio più basso e riempiendo il vuoto lasciato con schiuma poliuretanica. Lo spazio necessario dipende dalla deformazione propria della struttura. Bisogna acquisire la buona norma tecnica di porre in opera le tramezzature interne a partire dai piani alti. Valutare in modo attento l'inserimento di pareti di poco spessore e ampia superficie. Per sviluppi verticali rilevanti bisogna prevedere l'inserimento di irrigidimenti orizzontali.

La posa in opera:

Il calcestruzzo cellulare è un materiale che facilita anche le fasi esecutive: la semplicità di taglio permette di realizzare direttamente in cantiere pezzi speciali; la leggerezza del materiale (500 kg/m³) e la precisione dimensionale dei blocchi semplificano sensibilmente le operazioni di posa; l'utilizzo dell'idoneo collante cementizio al posto della malta tradizionale, conferisce anche un'ottima resistenza meccanica alla muratura, e velocizza i tempi di lavorazione.

Fasi della posa

Preparazione del collante di posa

Il collante cementizio deve essere miscelato in modo omogeneo all'acqua d'impasto con l'idoneo frullino fino ad ottenere una plasticità ottimale.

Posa del primo corso

Partendo dalla base si stende uno strato di malta bastarda sul quale si posa il primo corso di blocchi.

Allineamento, livellamento, accostamento

Utilizzando la cazzuola dentata nella misura idonea allo spessore dei blocchi, si stende il collante cementizio per la formazione dei giunti orizzontali e verticali con un movimento dal basso verso l'alto, per il fianco verticale, e poi in orizzontale a scorrere fino ad esaurimento del collante contenuto nella cazzuola. Lo spessore dei giunti risulta di circa 1-1,5 mm grazie alla dentatura della cazzuola che regola la stesura del collante. Per avere un idoneo ammorsamento, i corsi devono essere sfalsati di una distanza variabile fra 1/3 e 1/2 della lunghezza dei blocchi. Durante la posa è opportuno regolare la planarità dei corsi utilizzando il martello di gomma per il livellamento dei blocchi, ed eliminando le eventuali asperità o dislivelli superficiali con la pialla dentata.

Alloggiamento impianti



Ancoraggi e fissaggi

Semplice il montaggio dei controtelai di porte e finestre, che sono fissati direttamente, con idonee viti, alle pareti senza necessità di ammorsamento con zanche e malta cementizia.

PRESCRIZIONI PER GARANTIRE LA CONTINUITÀ DELLE MURATURE DI COMPARTIMENTAZIONE

Per la realizzazione di tramezzature di compartimentazione con resistenza caratteristica al fuoco certificato REI 120, mediante la fornitura e posa in opera di blocchi di calcestruzzo cellulare, la posa in opera dei blocchi dovrà avvenire attraverso l'impiego di malte speciali certificate. Sono inoltre inclusi gli oneri per gli sfridi, i pezzi speciali, le sagomature e raccordi, nonché per i ponteggi di servizio, di sicurezza e di presidio. Le tramezzature dovranno essere accompagnate da certificati attestanti la classe di resistenza al fuoco, rilasciati da laboratori abilitati ed accompagnati da dichiarazione da parte dell'Impresa Appaltatrice. Con il presente lavoro sono inoltre compresi gli oneri per la formazione dei fori per l'installazione di corpi illuminanti, bocchette di areazione e diffusori sonori, nonché profilature laterali. pezzi speciali. fascie di aggiustaggio sagomature e sfridi e la realizzazione di tutte le soluzioni allo scopo di garantire la compartimentazione nei diversi punti singolari. Sono infine compresi gli oneri per il taglio e la sagomatura dei blocchi conformemente alle canalizzazioni degli impianti previsti nel progetto esecutivo degli stessi. Negli oneri è compresa la fornitura e la posa in opera di elementi di protezione passiva in corrispondenza di attraversamenti quali barriere tagliafiamma, sbarramenti antifiamma, malte intumescenti e sigillature varie (schiume REI ecc.), secondo le vigenti normative.

Certificazioni ai fini della reazione al fuoco delle pareti REI

I materiali saranno giudicati idonei all'utilizzo solo se in possesso di validi certificati rilasciati da enti riconosciuti, se posati conformemente alle condizioni di prova, se posati seguendo le indicazioni del costruttore, ecc.; in particolare sarà necessario produrre la seguente documentazione:

- Dichiarazione di corretta posa in opera a firma dell'impresa esecutrice.
- Dichiarazione di conformità (rilasciata dal fornitore/produttore)
- Copia conforme del certificato di prova

PARAMENTI DELLE MURATURE

1. Generalità

Tutte le murature non soggette a rivestimento potranno venire richieste con la lavorazione dei paramenti nei tipi di seguito indicati o altri particolari che potranno essere prescritti in elenco od ordinati dalla D.L. Resta stabilito che l'Appaltatore, prima di dar mano alle murature ed ai relativi paramenti, dovrà apprestare, a propria cura e spese, apposite campionature che saranno sottoposte all'approvazione della D.L.

2. Paramento a cortina di mattoni

Salvo l'uso di laterizi o mattoni speciali, questo tipo di paramento verrà eseguito con mattoni di categoria non inferiore alla 3. I mattoni presenteranno tinta uniforme, dimensioni costanti, spigoli dritti e vivi e caratteristiche superficiali e cromatiche come richieste dalla D.L. I mattoni saranno disposti con perfetta regolarità di connesure, sia orizzontali che verticali; la lunghezza delle stesse sarà di mm. 5 salvo diversa disposizione; la profilatura dei giunti potrà venire ordinata secondo 5 tipi (concavo, angolato ad U, spatolato a gocciolatoio o sub-verticale, incavato, retto) e verrà eseguita con malta cementizia dosata a 500 kg di cemento. A paramento eseguito e dopo un congruo tempo valutato dalla D.L., la superficie a vista verrà accuratamente ripulita, spazzolata e lavata con acqua. Il paramento finito non dovrà comunque presentare errori di planarità superiori a 5 mm., misurati con regolo di almeno 3 m. di lunghezza.

INTONACI

Si definisce intonaco lo strato di materiali e componenti che si applica sulla superficie esterna ed interna delle chiusure opache, al fine di predisporle all'ultima finitura (pitturazioni, rivestimenti, ecc.).



Gli intonaci dovranno essere differenziati a seconda dell'uso dei locali a cui sono destinati, dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici e al fuoco, dovranno avere una perfetta aderenza con le murature con particolare riferimento ad intonaci su superfici in cls; l'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare fenomeni di distacco, impiegando, se necessario e a proprie spese, materiali integrativi (additivi) o sistemi alternativi.

Per gli intonaci interni il legante utilizzato dovrà essere per tipo, caratteristiche ed impiego quello previsto dalle relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci e soddisfare le eventuali disposizioni che la D.L. emanasse all'atto esecutivo; di norma nelle cucine e nei servizi l'intonaco dovrà essere eseguito in malta di calce idraulica con strato a finire in malta di calce aerea.

Dove tecnicamente possibile ed a giudizio insindacabile della D.L. è ammesso l'uso di intonaci premiscelati di tipo pronto o a base di gesso e resine.

Gli intonaci dovranno essere eseguiti in modo perfetto garantendo la durabilità nel tempo, senza arricciature e lesioni, ed una perfetta riuscita delle pitturazioni e dei rivestimenti.

ESECUZIONE DI INTONACI

Gli intonaci dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dei giunti delle murature la malta eccedente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

L'esecuzione degli intonaci, sia interni che esterni, dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto convenire presa e comunque non prima di 60 giorni dall'ultimazione delle stesse maturate.

Non dovrà mai procedersi all'esecuzione di intonaci, specie se interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici e ciò sia in riguardo all'azione delle acque piovane, sia con riferimento alle condizioni di temperatura e di ventilazione.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti.

Le superfici (pareti o soffitti che siano), dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una riga metallica di 2 metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm.

L'intonaco dovrà essere eseguito di norma, con gli spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla D.L., senza che questo dia luogo a diritti per oneri supplementari.

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura di vasca di almeno 3 mesi. Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte, oltre ad essere di qualità particolarmente scelta, dovranno essere totalmente passanti allo setaccio 0.5 UNI 2332, salvo diversa prescrizione.

Gli intonaci, di qualunque specie (lisci, a superficie rusticata, a bugne, ecc.) non dovranno presentare cavillature, crepature, gibbosità, irregolarità nella finitura superficiale, 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 a cura e spese dell'Appaltatore.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti a spigolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda delle disposizioni della D.L., si inserirà comunque al loro interno un'armatura metallica salvaspigoli in lamierino inox stirato.

In particolare per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso:

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 66 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	------------------	------------------------	---------------



A. INTONACO GREZZO O ARRICCIATURA

Predisposte le fasce verticali, sotto regola di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta idraulica o bastarda detto rinzafo, 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 stenderà a cazzuola o col fratazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

B. INTONACO COMUNE O CIVILE

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si stenderà su di esso un terzo strato di malta fina 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 i piani o le superfici comunque sagomate degli intradossi.

C. 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 graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato di 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 di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

D. INTONACO A STUCCO

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 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 D.L..

E. INTONACO A STUCCO LUCIDO

Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo deve essere preparato con più diligenza, di uniforme grossezza e privo di fenditure. Spianato lo stucco prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Marsiglia 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, lisciandolo con panno. Talvolta può essere previsto uno stucco in cui sia incorporato dell'olio di lino cotto sbiancato o colle di origine animale o vegetale. Anche la lisciatura finale potrà essere eseguita con stesa a caldo di olio di lino sbiancato e/o cere vergini, seguita da una lucidatura con panno.

F. INTONACO CON RASATURA A CALCE

Sull'intonaco finito al civile verrà steso un sottile strato di malta costituita da grassello di calce, polvere di pietra, pigmenti inorganici. Questo strato verrà quindi rasato con fratazzo metallico togliendo tutte le eccedenze, fino a far trasparire i granuli dell'intonaco al civile. Tale lavorazione dovrà essere fatta preferibilmente in ambiente reso alquanto umido onde evitare eccessivi ritiri non uniformi dello strato di rasatura.

G. RABBOCCATURE

Le rabboccature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia a vista in malta o su muri a secco, saranno formate con malta idraulica o bastarda. Prima dell'applicazione della malta le



connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e profilate con apposito ferro.

H. INTONACO LISCIO PER INTERNI ED ESTERNI

Realizzato con un primo strato di almeno 10 mm con malta dosata a kg 400 di cemento, e con un secondo strato di spessore minimo mm 8 in malta cementizia fino a kg 600, tirato in piano con regolo e fratazzo, applicati previa disposizione di guide e poste e rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passata al crivello fino e lisciata con fratazzo metallico. Particolare attenzione verrà posta nell'esecuzione dei raccordi negli angoli, la profilatura degli spigoli e la fornitura ed uso dei materiali ed attrezzi necessari.

I. INTONACO ARMATO PER CONSOLIDAMENTO MURTURE E VOLTE

INTONACO

Malta premiscelata a base di calce idraulica naturale NHL 3.5 ad alta traspirabilità e cemento, resistenza a compressione ≥ 10 N/mm² per la realizzazione di intonaci armati interni ed esterni, per il rinforzo strutturale di paramenti murari, volte, elementi in muratura miste o a sacco, in mattone, pietra e sasso, abbinabile a sistemi di consolidamento in F.R.P.

RETE FIBRANET PER RINFORZO VOLTE

Rinforzo strutturale e adeguamento antisismico delle volte in muratura con rete preformata in materiale composito fibrorinforzato G.F.R.P. (Glass Fiber reinforced Polymer) tipo FBESH 66X66T96AR di Fibre Net, o equivalente, per consolidamento strutturale di pavimentazioni, solai, volte e murature in calcestruzzo, mattoni, pietra, tufo, calcare, a maglia quadra monolitica dimensione 66x66 mm, prodotta con tecnologia Texturusion, costituita da fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16%, e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico, tessitura con ordito a torcitura multipla e trama piatta inserita fra le fibre di ordito, spessore medio 3 mm, avente n. 15 barre/metro/lato, rigidità assiale a trazione EA 230 kN, sezione nominale della singola barra 10 mm², modulo elastico a trazione equivalente 23000 N/mm², resistenza a trazione della singola barra 3,5 kN, allungamento a rottura 1,5% e resistenza a strappo del nodo $\geq 0,20$ kN.

La preparazione del supporto deve essere eseguita demolendo il pavimento a coppi esistente e pulendo l'estradosso della volta in laterizio. Si eseguono perfori per l'inserimento di un numero non inferiore a 6/m², di connettori a "L" o equivalenti e si solidarizzano con l'ancorante chimico. Si predispongono i perfori per l'inserimento di inghisaggi perimetrali delle volte sulle pareti con barre in materiale composito fibrorinforzato, e si applica la malta premiscelata, a base di calce idraulica naturale NHL 3,5, impiegata per la realizzazione di intonaci armati interni ed esterni e per riparazioni localizzate, il rinforzo di paramenti murari, volte, elementi in muratura miste o a sacco, in mattone, pietra e sasso, abbinabile a sistemi di consolidamento in F.R.P. Si riempie l'estradosso del solaio a volte con il composto premiscelato fino a raso delle volte stesse e si completa realizzando la cappa in c.a. di ripartizione di spessore 5 cm con rete $\phi 6$ / 20x20.

CONNETTORI TRASVERSALI F.R.P.

Connettore a "L" preformato in materiale composito fibrorinforzato G.F.R.P. (Glass Fiber reinforced Polymer) TIPO FBESH 30L di Fibre Net, o equivalente, per collegamento di reti in G.F.R.P. FBESH di Fibre Net a murature e volte in calcestruzzo, pietra, mattoni e tufo, costituito da fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16%, e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico, dimensioni 200x100 mm, sezione 10x7 mm, rigidità assiale media a trazione EA 1847 kN, resistenza a trazione 31 kN, allungamento a rottura 1,7%. Connettori passanti con rete su entrambi i lati e connettore di lunghezza almeno 2/3 dello spessore della muratura o della volta per applicazioni su un solo lato.



La tecnica dell'"intonaco armato" utilizzando reti, connettori ed accessori in GFRP abbinati a malte preferibilmente a base calce, realizzando intonaci armati collaboranti che migliorano le resistenze al taglio, alla flessione e alla compressione della muratura.

L'esecuzione prevede la realizzazione di prefiori e l'inserimento, in numero non inferiore a 6/m², di connettori a "L" in materiale composito fibrorinforzato F.R.P. (Fiber Reinforced Polymer) tipo FBCON di Fibre Net, o equivalenti, aventi sezioni 10X7 mm e lunghezza opportuna in relazione allo spessore murario con relativo fazzoletto di ripartizione tipo FBFAZZ33X33T96AR per ogni punto di connessione; la solidarizzazione dei connettori tramite ancorante chimico tipo FCVIN400CE di Fibre Net per l'ancoraggio strutturale, o equivalente, la posa della rete maglia 66x66 e la successiva applicazione di malta tipo FBCALCEM 10MPa, o equivalente, premiscelato per applicazioni strutturali, di spessore 3 cm con rifinitura a frattazzo.

In corrispondenza degli incroci murari e delle aperture deve essere applicato il rinforzo tramite l'applicazione di elemento angolare preformato tipo FBANG 66X66T96AR di Fibre Net, o equivalente.

Posa dell'elemento angolare preformato in materiale composito fibrorinforzato G.F.R.P. (Glass Fiber reinforced Polymer) FBANG di Fibre Net, o equivalente, per consolidamento strutturale di murature in corrispondenza delle aperture realizzata in fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16%, e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico, uniti a formare un angolo retto, per il collegamento degli strati di intonaco armato realizzati con sistema FIBREBUILD RI-STRUTTURA in corrispondenza degli incroci murari.

INTONACI ESEGUITI A MANO

Nelle esecuzioni di questo lavoro verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura. Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 30.

INTONACI ESEGUITI A SPRUZZO

Prima di applicare l'intonaco l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura", delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.

Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità ed avranno un appropriato assortimento granulometrico preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori.

La malta sarà di norma composta di Kg. 500 di cemento normale per m³ di sabbia, salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori.

L'intonaco Dovrà spessore mm 30 e sarà eseguito in due strati, il primo dei quali sarà rispettivamente di m 12 o 18 circa. Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posta a distanza di 80 ÷ 90 cm dalla medesima. La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atmosfere.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione dei Lavori potrà ordinare l'aggiunta degli idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche la inclusione di reti metalliche elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione dei Lavori. In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30 ÷ 40.

Quando l'intonaco fosse eseguito in galleria e si verificassero delle uscite d'acqua, dovranno essere predisposti dei tubetti del diametro di 1 pollice.

Questi ultimi saranno asportati una settimana dopo e i fori rimasti saranno chiusi con malta di cemento a rapida presa.



1.4.15 FASCE PROTETTIVE, CORRIMANO E PARAPETTI

FASCIA PARACOLPI BATTIBARELLA

Tutte le pareti su corridoi o in generale sui percorsi interni, nonché ai piani di degenza, ai piedi dei letti, in ogni camera, saranno protette da colpi ed urti dovuti al passaggio di carrelli, letti, barelle, eventuali carrelli-robotizzati, tramite posa di adeguata fascia paracolpi in lamiera di acciaio spessore 0,2 mm sagomati con interposto elemento in truciolare per conferire rigidità agli urti all'elemento. Il fissaggio a parete dovrà essere del tipo a scomparsa.

Le fasce paracolpi saranno posate previa spolveratura del supporto murario e foratura delle lamiere per il posizionamento dei tasselli a testa bombata (nr. 2 per ml) autofilettanti.

Effettuata la stesura di collante adeguato sulla lastra, si procederà alla pretenzione della lamiera con dispositivo di pressatura.

Per la loro accettazione i rivestimenti dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

Spessore della lastra: 2 mm
Finitura superficiale: alluminio anodizzato 10 micron
Dimensione standard delle lastre: 920/1000x1500 mm
Planarità: la faccia a vista dovrà risultare perfettamente piana e priva di giunture
Distacco: la lastra in lamiera dovrà essere perfettamente aderente e ben incollata alla parete
Omogeneità: le lastre dovranno essere omogenei nel colore e nell'aspetto superficiale
Imperfezioni: non saranno ammesse imperfezioni di alcun genere

Le lamiere che costituiscono gli elementi dovranno essere unite in testa per mantenere la continuità architettonica e sarà valutato in sede di cantiere l'eventuale applicazione di una guaina. Nel prezzo sarà compreso anche un profilo terminale a sezione rettangolare con bordi arrotondati, in alluminio anodizzato, con lingua per il fissaggio.

Nella posa della fascia paracolpi particolare attenzione e cura dovrà essere posta sugli angoli, ove non si dovrà operare accostando due lamiere differenti, bensì si dovrà posizionare una lastra opportunamente piegata a 90° e sagomata. Inoltre, per la protezione degli spigoli esterni delle pareti, al di sopra della fascia paracolpi in lamiera bugnata, sarà previsto l'inserimento a filo muro di un profilo angolare in acciaio inox AISI 304. La posa dovrà essere effettuata a regola d'arte e priva di fessure di ogni genere.

Particolare cura dovrà inoltre essere posta nella posa in opera delle fasce paracolpi da posare sui pilastri emergenti dalle partizioni verticali. L'eventuale rivestimento circolare dovrà essere opportunamente calandrato e fornito in due semicerchi da giuntare e fissare incollati e avvitati.

Per evitare fessure a pavimento, il rivestimento sarà messo in opera successivamente alla posa del pavimento in gomma.

Qualora si dovessero presentare, in fase di sopralluogo e verifica, fessurazioni accidentali, sarà ad insindacabile giudizio e valutazione della D.LL. la decisione di apportare la sigillatura delle fessure o la sostituzione della lastra danneggiata.

La fornitura e la posa in opera della fascia paracolpi dovrà essere comunque sottoposta all'approvazione della D.LL. tramite presentazione preventiva di un adeguato numero di campioni (non inferiore alle 10 unità) varianti per finitura e texture.

Tale campionatura, una volta approvata e controfirmata verrà depositata presso gli uffici di cantiere. La D.LL. qualora non riscontrasse tra i campioni alcun prodotto in grado di soddisfare le qualità tecniche ed estetiche richieste, potrà richiedere l'integrazione della campionatura, anche su propria indicazione.



1.4.16 OPERE DA CARTONGESSISTA

Con opera da cartongessista si intendono realizzazione di partizioni interne e di controsoffitti in lastre:

- 1) Lastre in gesso cartonato (ONORM B 3410)
- 2) Partizioni interne (Direttive ICITE dei tramezzi leggeri)
- 3) Partizioni interne verticali (Norme UNI 8087)
- 4) Controsoffitti

A. PARETI E PLACCATURE

Caratteristiche dei prodotti

LASTRE IN GESSO CARTONATO

- a) Dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla ONORM B 3410
- b) Dimensioni: larghezza cm. 120
lunghezza pari all'altezza del piano di lavoro
- c) Spessori: Spessore mm. 12,5 o multipli (a seconda delle esigenze)
- d) Bordi longitudinali: assottigliamenti per una larghezza di circa mm. 50 e una profondità = 0,5 mm.
- e) Tipi in uso:
 - Lastre normali per edilizia
 - Lastre ignifughe quando sia richiesta una maggiore protezione antincendio
 - Lastre idrofughe impregnate quando vengono impiegate su ambienti particolarmente umidi (p.es: bagni e cucine di abitazioni).
 - Lastre, lastre ignifughe, lastre idrofughe isolanti accoppiate alla produzione con materiale isolante e si dividono in:
 - Lastre isolanti: accoppiate con polistirolo con $d = 15 \text{ kg/mc.}$ (o maggiore su richiesta)
 - Lastre isolanti: accoppiate con lana di vetro di alta densità (kg.115/mc.)

I vari tipi di lastre sopracitati possono essere applicate nei seguenti modi:

- 1) mediante incollaggio o fissaggio meccanico su murature verticali esistenti, come rivestimento delle stesse;
- 2) mediante avvitamento su strutture metalliche per costituire nell'insieme delle tramezzature divisorie interne.

Le isolastre invece vanno applicate solamente mediante incollaggio a murature già esistenti (mattoni, cemento, ecc.) e servono per ottenere un maggior isolamento termico o termoacustico.

STRUTTURE METALLICHE DI SUPPORTO

Le strutture metalliche di supporto per costruzione di divisori interni si distinguono in due tipi principali:

a) Guida in acciaio zincato a "U"

Serve a contenere i profili verticali e viene fissato a pavimento ed a soffitto mediante tasselli o chiodi, posti ad una distanza massima di 80 cm.

Larghezza normalmente usate: mm. 50 - 75 - 100

Spessore della lamiera normalmente usato: 0,6

b) Montanti in acciaio zincato a "C"

Vengono inseriti verticalmente nelle guide a "U", fissate a pavimento ed a soffitto, ad un interasse normale di cm. 60 (sono però possibili applicazioni particolari con interassi inferiori a cm. 60, mai superiori).

Spessore della lamiera normalmente usato: mm. 0,6 (con altezza di circa 3 mt).

Per altezze maggiori o applicazioni particolari, si fa riferimento alla tabella delle altezze emanate dalle ditte produttrici nella quale è previsto l'uso di montanti con spessori di mm. 0,8 e mm. 1.

I montanti verticali devono permettere il passaggio di eventuali impianti elettrici o idraulici e a tale scopo,



hanno già predisposto dei punti di passaggio rettangolari ogni 50 cm., e della larghezza di cm. 3x5 circa. Nel caso tali passaggi siano insufficienti, si dovranno predisporre in opera dei passaggi sulla lamiera con apposite frese a tazza, senza peraltro ledere le due ali laterali poiché altrimenti verrà meno la portanza della struttura e tutta la parete interessata verrebbe indebolita.

VITI

Il fissaggio delle lastre sulla struttura metallica sottostante viene eseguito con viti speciali, fosfatate e non zincate, poiché la fosfatizzazione ha nei confronti della zincatura una maggior resistenza alla corrosione determinata da ruggine, correnti galvaniche ecc., poiché essa agisce in profondità sul materiale della vite e non superficialmente come la zincatura. Le viti usate per le lastre di gesso cartonato hanno una particolare forma a tromboncino che permette alla stessa di entrare nel cartone di rivestimento senza provocare rotture dello stesso e la relativa testa della vite non deve sporgere dal filo esterno delle lastre ma essere leggermente rientrante. Inoltre hanno la testa con incastro a croce per permettere l'uso di avviatori elettrici. Particolare attenzione deve porre in questa fase l'operatore, poiché se la vite penetra oltre il cartone (quindi rompendolo) essa non dà alcuna garanzia di tenuta.

Le viti da usare sono essenzialmente di due tipi e cioè :

- Autoperforanti con punta a chiodo, per fissare lastre su profili metallici dello spessore di mm. 0,6;
- Autoperforanti con punta trapano per fissare lastre su profili metallici di spessore maggiore da mm. 0,8 fino a mm. 2,5.

La distanza massima delle viti nel fissaggio di lastre su struttura metallica, non dovrà superare i 25 cm.

(Sulle lastre, di ditte primarie tale distanza massima è contrassegnata sul centro da puntini impressi alla produzione).

Solo nel caso di doppio rivestimento su struttura metallica si fisserà la prima lastre con viti ad una distanza di circa 50 cm. per poi avvitare successivamente la seconda lastre con interasse 25 cm.

NASTRO DI GUARNIZIONE PER PROFILI PERIMETRALI "U" E "C"

Serve ad ottenere un miglioramento acustico della parete divisoria poiché interrompe il contatto tra le strutture portanti dell'edificio (solai e tamponamenti perimetrali) e la struttura metallica della parete divisoria, e viene applicato ai profili a "U" a pavimento e soffitto ed ai montanti verticali a "C" che vanno posti a contatto con murature, pilastri ecc..

NASTRO DI CARTA MICROFORATA

È un nastro speciale, che viene usato per la sigillatura dei giunti verticali tra pannelli, con stucchi adeguati, per permettere di ottenere la perfetta linearità delle pareti e per eliminare la possibilità di cavillature sui giunti. Tale nastro, nel contatto, a parete o soffitto, con materiali diversi del gesso cartonato va posto non ad angolo, bensì interamente sul gesso cartonato, avendo l'accortezza di accostarlo perfettamente alla parete (cemento, intonaco ecc.) o al soffitto.

In tale modo, poiché la stuccatura tra materiali con diversa dilatazione darà quasi sempre luogo ad una cavillatura, tale segno sarà appena percettibile.

STUCCHI

Per la stuccatura dei giunti delle lastre in gesso cartonato vengono impiegati dei composti speciali.

In via esemplificativa:

- stucco tipo Fugen Füller, stucco coprifuga a presa rapida (circa 45') consigliabile su interventi di piccole dimensioni;
- stucchi tipo Fullfix o Joint-Filler a lunga durata, più indicati per lavori di stuccatura di grosse dimensioni.

TIPOLOGIA DELLE TRAMEZZE IN GESSO CARTONATO

La scelta della larghezza dei profili metallici e dei successivi rivestimenti degli stessi con 1 o più lastre per lato è determinata da molteplici fattori che devono essere valutati preventivamente e cioè :

- Altezza dei piani -
- Robustezza da dare alle pareti -



c) Contenimento di impianti idrico-sanitari -

d) Necessità isolamento acustico -

e) Rivestimenti con maioliche -

f) Portata di carichi -

Per maggior chiarezza elenchiamo e tipi di soluzione più comunemente adattati nei vari casi.

UTILIZZI IN EDIFICI USO CIVILE

1) Parete interna generica:

- spessore totale mm. 100
- struttura metallica da mm. 75
- rivestimento con 1 singola lastra dello sp. di mm. 12,5 per lato
- Potere fonoisolante senza materiale isolante: dB 37,8 -

2) Parete interna divisoria di altri spessori e per differenti esigenze:

- Pareti divisorie interne in cartongesso spessore totale 12.5 cm, realizzate con orditura metallica doppia di profili guida orizzontali, sez. ad U in acciaio zincato a norma DIN aventi spessore mm. 0,6, fissati rigidamente al solaio ed al pavimento con idonei fissaggi e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico biadesivo con funzione di taglio acustico con spessore non inferiore a 3.5mm. Montanti verticali in acciaio zincato sez. a C dotati di fori per passaggio impianti aventi spessore mm. 0.8 e dimensioni mm. 50x75x50 inseriti nelle guide orizzontali ad U con interasse massimo cm. 42 così costituito:
 - doppia lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm cad.
 - pannello di lana di roccia sp. 7 cm cad. densità 70 Kg / mc
 - due lastre di gesso rivestito da 12.5 mm cad.
 - nastro di materassino elastomerico alla base della parete per la larghezza e lo sviluppo della stessa

È compreso il fissaggio delle lastre con apposite viti autofosfatate, la rasatura e la stuccatura data a due o più mani di tutti i giunti, teste viti, angoli o spigoli, con speciali stucchi in corrispondenza della fiintura perimetrale in modo da ottenere una superficie perfettamente liscia pronta per la finitura.

Il tutto completo di ogni onere ed accessorio per garantire la perfetta esecuzione del lavoro. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte prima e alla prescrizione del produttore. Per altezze fino a 5m
- Pareti divisorie interne in cartongesso spessore totale 12.5 cm, realizzate con orditura metallica doppia di profili guida orizzontali, sez. ad U in acciaio zincato a norma DIN aventi spessore mm. 0,6, fissati rigidamente al solaio ed al pavimento con idonei fissaggi e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico biadesivo con funzione di taglio acustico con spessore non inferiore a 3.5mm. Montanti verticali in acciaio zincato sez. a C dotati di fori per passaggio impianti aventi spessore mm. 0.8 e dimensioni mm. 50x75x50 inseriti nelle guide orizzontali ad U con interasse massimo cm. 42 così costituito:
 - doppia lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm cad
 - pannello di lana di roccia sp. 7 cm cad. densità 70 Kg / mc
 - due lastre di gesso rivestito da 1.25 mm cad per corridoi o vie di fuga in classe 0. Le lastre in gesso rivestito, saranno dotate di una armatura supplementare costituita da fibre di vetro, che innalza la resistenza al fuoco del nucleo di gesso aumentandone la coesione. Non infiammabili, marcate CE.
 - nastro di materassino elastomerico alla base della parete per la larghezza e lo sviluppo della stessa

È compreso il fissaggio delle lastre con apposite viti autofosfatate, la rasatura e la stuccatura data a due o più mani di tutti i giunti, teste viti, angoli o spigoli, con speciali stucchi in corrispondenza della fiintura perimetrale in modo da ottenere una superficie perfettamente liscia pronta per la finitur. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte prima e alla prescrizione del produttore. Per altezze fino a 5m .
- Pareti divisorie interne in cartongesso spessore totale 15 cm, realizzate con orditura metallica doppia di profili guida orizzontali, sez. ad U in acciaio zincato a norma DIN aventi spessore mm. 0,6, fissati



rigidamente al solaio ed al pavimento con idonei fissaggi e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico biadesivo con funzione di taglio acustico con spessore non inferiore a 3.5mm. Montanti verticali in acciaio zincato sez. a C dotati di fori per passaggio impianti aventi spessore mm. 0.8 e dimensioni mm. 50x100x50 inseriti nelle guide orizzontali ad U con interasse massimo cm. 60 così costituito:

- doppia lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm cad.
- pannello di lana di roccia sp. 7 cm cad. densità 70 Kg / mc
- lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm
- pannello di lana di roccia sp. 7 cm cad. densità 70 Kg / mc
- due lastre di gesso rivestito da 12.5 mm cad. Non infiammabili, marcate CE.

- nastro di materassino elastomerico alla base della parete per la larghezza e lo sviluppo della stessa

È compreso il fissaggio delle lastre con apposite viti autofosfatate, la rasatura e la stuccatura data a due o più mani di tutti i giunti, teste viti, angoli o spigoli, gli irrigidimenti trasversali metallici, con speciali stucchi in corrispondenza della fiuntura perimetrale in modo da ottenere una superficie perfettamente liscia pronta per la finitura.

Il tutto completo di ogni onere ed accessorio per garantire la perfetta esecuzione del lavoro. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte prima e alla prescrizione del produttore. Per altezze fino a 5m.

- Pareti divisorie interne in cartongesso spessore totale 15 cm, realizzate con orditura metallica doppia di profili guida orizzontali, sez. ad U in acciaio zincato a norma DIN aventi spessore mm. 0,6, fissati rigidamente al solaio ed al pavimento con idonei fissaggi e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico biadesivo con funzione di taglio acustico con spessore non inferiore a 3.5mm. Montanti verticali in acciaio zincato sez. a C dotati di fori per passaggio impianti aventi spessore mm. 0.8 e dimensioni mm. 50x100x50 inseriti nelle guide orizzontali ad U con interasse massimo cm. 60 così costituito:

- doppia lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm cad
- pannello di lana di roccia sp. 7 cm cad. densità 70 Kg / mc
- lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm
- pannello di lana di roccia sp. 7 cm cad. densità 70 Kg / mc
- doppia lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm cad REI 120 classe "O" . Le lastre in gesso rivestito, saranno dotate di una armatura supplementare costituita da fibre di vetro, che innalza la resistenza al fuoco del nucleo di gesso aumentandone la coesione. Non infiammabili, marcate CE.

- nastro di materassino elastomerico alla base della parete per la larghezza e lo sviluppo della stessa

È compreso il fissaggio delle lastre con apposite viti autofosfatate, la rasatura e la stuccatura data a due o più mani di tutti i giunti, teste viti, angoli o spigoli, gli irrigidimenti trasversali metallici, con speciali stucchi in corrispondenza della fiuntura perimetrale in modo da ottenere una superficie perfettamente liscia pronta per la tinteggiatura, con o senza pannelli compatti in HPL con 6 mm di spessore, con o senza rivestimento vinilico di tipo conduttivo fino a controsoffitto, con o senza vernice plastificata a diversi colori, con o senza battiscopa in acciaio inox sp 5 mm e h 70 mm.

Il tutto completo di ogni onere ed accessorio per garantire la perfetta esecuzione del lavoro. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte prima e alla prescrizione del produttore. Per altezze fino a 5 m.

- Pareti divisorie interne in cartongesso spessore totale 23.2 cm, realizzate con orditura metallica doppia di profili guida orizzontali, sez. ad U in acciaio zincato a norma DIN aventi spessore mm. 0,6, fissati rigidamente al solaio ed al pavimento con idonei fissaggi e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico biadesivo con funzione di taglio acustico con spessore non inferiore a 3.5mm. Montanti verticali in acciaio zincato sez. a C dotati di fori per passaggio impianti aventi spessore mm. 0.8 dimensioni mm. 50x60x50 inseriti nelle guide orizzontali ad U con interasse massimo cm. 60 così costituito:

- lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm cad classe al fuoco "O"



- lastra di gesso rivestito interna dello spessore di 12.5 mm
- pannello in lana di roccia dello spessore di 5 cm e densità di 70 Kg/mc
- lastra di gesso rivestito antincendio interna dello spessore di 15.0 mm
- pannello in lana di roccia dello spessore di 5 cm e densità di 70 Kg/mc
- lastra di gesso rivestito antincendio interna dello spessore di 15.0 mm
- pannello in lana di roccia dello spessore di 5 cm e densità di 70 Kg/mc
- lastra di gesso rivestito interna dello spessore di 12.5 mm
- lastra di gesso rivestito di spessore 12.5 mm cad classe al fuoco "0"

È compreso il fissaggio delle lastre con apposite viti autofosfatate, la rasatura, la stuccatura, e l'intonaco grezzo come finitura data a due o più mani di tutti i giunti, teste viti, angoli o spigoli, con speciali stucchi in corrispondenza della fiuntura perimetrale in modo da ottenere una superficie perfettamente liscia pronta per la finitura.

Il tutto completo di ogni onere ed accessorio per garantire la perfetta esecuzione del lavoro. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte prima e alla prescrizione del produttore. Per altezze fino a 5m.

- Fornitura e posa in opera di lastre verticali in cartongesso (spessore 12,5 mm), fissate direttamente ad idoneo supporto murario (muratura o cemento armato) mediante viti e tasselli a muro e successiva stuccatura dei fori e dei fissaggi.

È compreso il fissaggio delle lastre con apposite viti autofosfatate, la rasatura e la stuccatura data a due o più mani di tutti i giunti, teste viti, angoli o spigoli, con speciali stucchi in corrispondenza della finitura perimetrale in modo da ottenere una superficie perfettamente liscia pronta per la finitura. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte prima e alla prescrizione del produttore. Per altezze fino a 5m .

3) controparete interna di finitura interna delle murature esterne:

- Fornitura e la posa in opera di controparete interna in cartongesso realizzata con doppia lastra di cartongesso di spessore 12.5 mm cad con retrostante sostegno realizzato con orditura metallica doppia di profili guida orizzontali, sez. ad U in acciaio zincato a norma DIN aventi spessore mm. 0,6, fissati rigidamente al solaio ed al pavimento con idonei fissaggi e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico biadesivo con funzione di taglio acustico con spessore non inferiore a 3.5mm. Montanti verticali in acciaio zincato sez. a C dotati di fori per passaggio impianti aventi spessore mm. 0.8 e dimensioni mm. 50x100x50 inseriti nelle guide orizzontali ad U con interasse massimo cm. 60
- Fornitura e la posa in opera di controparete in cartongesso realizzata con lastra di cartongesso di spessore 12.5 mm e lastra di cartongesso di spessore 12.5 mm classe 0; e con orditura metallica doppia di profili guida orizzontali, sez. ad U in acciaio zincato a norma DIN aventi spessore mm. 0,6, fissati rigidamente al solaio ed al pavimento con idonei fissaggi e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico biadesivo con funzione di taglio acustico con spessore non inferiore a 3.5mm. Montanti verticali in acciaio zincato sez. a C dotati di fori per passaggio impianti aventi spessore mm. 0.8 e dimensioni mm. 50x100x50 inseriti nelle guide orizzontali ad U con interasse massimo cm. 60

Caratteristiche generali per l'utilizzo in edifici di tipo pubblico:

Deve essere fornita una parete con struttura metallica adeguata all'altezza interpiano netta come da indicazioni di norma UNI e/o del costruttore di mm. 75 o mm. 100 con 2 lastre di rivestimento per lato dello sp. di mm. 12,5 con o senza materiale isolante nell'intercapedine a seconda delle esigenze.

In edifici pubblici è sempre consigliabile usare 2 lastre per lato come rivestimento, indipendentemente dalla sottostruttura.

PRESCRIZIONI PER GARANTIRE LA CONTINUITÀ DELLE MURATURE DI COMPARTIMENTAZIONE

Per la realizzazione di tramezzature di compartimentazione con resistenza caratteristica al fuoco certificato



REI 120, mediante la fornitura e posa in opera di controparti in cartongesso REI, la posa in opera dei blocchi dovrà avvenire attraverso l'impiego di lastre speciali certificate. Sono inoltre inclusi gli oneri per gli sfridi, i pezzi speciali, le sagomature i raccordi, nonché per i ponteggi di servizio, di sicurezza e di presidio. Le tramezzature dovranno essere accompagnate da certificati attestanti la classe di resistenza al fuoco, rilasciati da laboratori abilitati ed accompagnati da dichiarazione da parte dell'Impresa Appaltatrice. Con il presente lavoro sono inoltre compresi gli oneri per la formazione dei fori per l'installazione di corpi illuminanti, bocchette di areazione e diffusori sonori, nonché profilature laterali. pezzi speciali. fascie di aggiustaggio sagomature e sfridi e la realizzazione di tutte le soluzioni allo scopo di garantire la compartimentazione nei diversi punti singolari. Sono infine compresi gli oneri per il taglio e la sagomatura delle lastre conformemente alle canalizzazioni degli impianti previsti nel progetto esecutivo degli stessi. Negli oneri è compresa la fornitura e la posa in opera di elementi di protezione passiva in corrispondenza di attraversamenti quali barriere tagliafiama, sbarramenti antifiama, malte intumescenti e sigillature varie (schiume REI ecc.), secondo le vigenti normative.

Certificazioni ai fini della reazione al fuoco delle pareti REI per pareti in cartongesso:

I materiali saranno giudicati idonei all'utilizzo solo se in possesso di validi certificati rilasciati da enti riconosciuti, se posati conformemente alle condizioni di prova, se posati seguendo le indicazioni del costruttore, ecc.; in particolare sarà necessario produrre la seguente documentazione:

- Dichiarazione di corretta posa in opera a firma dell'impresa installatrice.
- Dichiarazione di conformità delle lastre (rilasciata dal fornitore/produttore)
- Copia conforme dell'Omologazione delle lastre
- Copia conforme del certificato di prova

B. I CONTROSOFFITTI

Tipologie e prescrizioni:

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque fosse il tipo o il sistema costruttivo, dovranno essere eseguiti con particolare cura, allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate o inclinate secondo prescrizione), senza ondulazioni o altri difetti, così da evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature, distacchi di intonaco.

Tutti i legnami impiegati dovranno essere adeguatamente trattati con carbolineum; i supporti saranno trattati con pitture antiruggine o anticorrosive. Per la ventilazione delle intercapedini saranno predisposte apposite griglie (in PVC, alluminio o lamiera smaltata) da collocare nel numero e nella posizione che fisserà la D.LL.

CONTROSOFFITTI IN LASTRE O QUADROTTI DI GESSO O GESSO RIVESTITO

Un aspetto senza dubbio peculiare delle realizzazioni in gesso rivestito risiede nel fatto di poter applicare il prodotto anche in orizzontale per esecuzioni di controsoffitto. L'analogia con i metodi operativi adottati per le contropareti è notevole poiché anche nel caso dei controsoffitti le lastre vengono fissate ad una sottostante struttura, questa volta appesa a dei pendini vincolati all'orizzontamento del solaio. Questo tipo di realizzazioni assume una forte connotazione estetica, poiché il soffitto viene restituito in perfetta planarità e pronto per la rifinitura, ma anche tecnologica poiché l'intercapedine si presta a recepire più condotti impiantistici ed al contenimento di ogni genere di corpo illuminante, ovvero le lastre ed i sovrastanti materassini isolanti contribuiscono al mantenimento dei requisiti termico-acustici dei sottostanti locali. L'applicazione di controsoffitti permette di conferire alle diverse tipologie di solaio elevati valori di resistenza al fuoco, fino a REI 180. L'ispezionabilità l'intercapedine, inoltre, e le successive possibilità di ripristino danno ulteriori garanzie circa la possibilità di eventuali interventi di modifica o riparazione. La facilità di sagomatura



e taglio degli elementi, facile reperibilità sul mercato di pezzi speciali, consente inoltre di modellare il rivestimento di controsoffitto fino a fargli assumere pregevoli aspetti di ornato architettonico. Nessuna difficoltà per l'esecuzione e la posa, dal momento che le tecniche consolidate si prestano anche in questo caso con notevole facilità: maggior attenzione unicamente alle zone di intersezione con la muratura perimetrale oppure ai raccordi con i divisori trasversali.

1. Il tracciamento e la posa dell'orditura

Prima di procedere alla posa del controsoffitto occorre tracciare sulle pareti perimetrali la quota finita dello stesso: nello spazio così determinato devono trovare sistemazione i condotti impiantistici, di ogni genere e forma, in modo da poter completare l'opera solo in fase successiva. È generalmente necessario procedere al tracciamento dei divisori per posizionare eventuali rinforzi necessari al loro ancoraggio e per verificare tutte le possibili interferenze impiantistiche e strutturali. Ai fini del tracciamento vero e proprio, accanto a sistemi tradizionali, l'impiego di tracciatori laser facilita notevolmente e rende più rapide le operazioni.

• Sollecitazioni meccaniche

L'orditura deve prevedersi per la posa, compresi i dispositivi di collegamento all'intradosso di solaio o alla struttura di supporto, deve essere in grado di assorbire senza eccessive deformazioni le seguenti sollecitazioni:

* carichi permanenti:

- peso proprio del soffitto, materiale di isolamento, oggetti sospesi;

* carichi variabili:

- effetti di pressione e depressione dovuti al vento.

Per dare alcune utili indicazioni, possiamo quantificare per l'analisi dei carichi:

- il peso proprio dell'orditura e delle piastre dai 12 ai 30 kg /m² (120-300 N/m²) ;

- un sovraccarico di 10 kg/m² (100 N/m²) che tenga conto del peso dell'isolante e dei fenomeni dovuti al vento;

- carichi puntiformi di 10 kg (100 N), corrispondenti all'eventuale fissaggio di oggetti all'orditura, distanti tra loro minimo m 1,20.

Per le applicazioni standard si considera un carico di sicurezza di 40 kg/m² (400 N/ m²).

In alcuni casi particolari (profili speciali, carichi notevoli dovuti al vento), può rendersi necessario un calcolo oppure una verifica sperimentale. Per quanto riguarda i dispositivi di sospensione, essi devono essere sottoposti ad un trattamento di protezione contro la corrosione, ad esempio mediante zincatura a caldo. Trattamenti analoghi sono consentiti, purché assicurino protezione equivalente. I pendini normalmente utilizzati con le orditure metalliche hanno carichi ammissibili di almeno 40 kg (400 N). Pertanto, il loro numero deve essere calcolato in base ai carichi previsti e, comunque, in misura minima di 1,5 pendini/m². In casi particolari, occorre eseguire una verifica mediante calcolo o prove pratiche.

• Posizionamento dell'orditura

L'orditura è costituita da profili a "C" per soffitto posti ad una distanza massima di 50 o 60 cm. Per soffitti a particolari prestazioni di isolamento acustico, adattamento a strutture preesistenti o protezione antincendio può essere necessario considerare interassi inferiori. Di norma, le lastre sono posizionate in modo tale che la loro dimensione maggiore si trovi perpendicolarmente alle linee di orditura (posa perpendicolare). In taluni casi, può essere utile posare le lastre "parallelamente" all'orditura, essendo tuttavia preferibile la posa "perpendicolare", in quanto corrisponde al senso di maggior resistenza meccanica delle lastre.

• Giunzione degli elementi di orditura

Quando la dimensione in lunghezza dei profili non consente di oltrepassare con continuità la distanza tra le pareti opposte, è necessario procedere ad una giunzione di raccordo. Quest'ultima deve essere effettuata rispettando le seguenti regole:

- il giunto deve essere posizionato in modo da trovarsi sfalsato tra un profilo e l'altro;



- la giunzione deve dare una resistenza meccanica almeno equivalente a quella del profilo.

- Planarità ed orizzontalità dell'orditura

La planarità e l'orizzontalità del soffitto in lastre di gesso rivestito dipendono dalle caratteristiche dell'orditura, la quale deve pertanto essere installata e regolata in modo tale da rispettare le seguenti indicazioni:

- planarità: la superficie realizzata dall'orditura di cui sopra non deve presentare irregolarità di livello superiori ai 5 mm, rilevata mediante il posizionamento di un regolo di 2.00 m spostato perpendicolarmente agli elementi di tale orditura; - orizzontalità: lo scarto di livello rispetto al piano di riferimento deve essere inferiore a 3 mm/m, senza mai tuttavia superare i 2 cm.

2. I controsoffitti a semplice e doppia orditura

L'orditura metallica realizzabile è di due tipi: semplice o doppia. L'orditura semplice è consigliata per piccoli ribassamenti di controsoffitto. E prevista la posa in opera di profili a "C", a distanza massima di 50 o 60 cm, in funzione delle dimensioni del profilo utilizzato e del numero di lastre applicate. L'orditura doppia è invece costituita da un'orditura primaria posta ad un interasse massimo di 120 cm e da una secondaria, solidarizzata alla prima con idonei ganci di unione, ad interasse di 50 o 60 cm. Gli interassi delle orditure primarie e secondarie sono anche in questo caso in funzione delle dimensioni del profilo utilizzato e del numero di lastre applicate. Per entrambe le tipologie, dopo la posa delle guide perimetrali con profili ad "U", si procede al posizionamento dei pendini ed all'inserimento dei profili nelle guide perimetrali stesse.

3. La posa delle lastre

La posa delle lastre deve preferibilmente essere effettuata perpendicolarmente rispetto all'orditura, ma è consentita anche una posa parallela a quest'ultima.

Le lastre devono venir posate in modo tale che il giunto di testa si posizioni su di un profilo dell'orditura, tenendo presente che:

- nel caso di posa "perpendicolare" la lunghezza delle lastre deve essere un multiplo dell'interasse dell'orditura;

- nel caso di posa "parallela" la testa del giunto coincide con gli elementi di orditura complementare a tal fine previsti.

Nel caso di utilizzo di lastre da mm 9,5 l'interasse dei profili deve essere di cm 40.

4. I casi particolari

Per carichi sospesi fino ai 3 kg (30 N) la lastra da sola è in grado di fornire adeguata resistenza; per carichi compresi tra i 3 ed i 10 kg (30- 100 N) il fissaggio deve essere fatto sull'orditura; per carichi superiori ai 10 kg (100 N) è indispensabile fissarsi direttamente alla struttura portante dell'edificio, con uno specifico tassello.

Sono sempre da escludersi le pendinature eseguite con il fil di ferro.

- Sistemi ad assorbimento acustico

Per applicazioni in cui sia richiesta un'elevata prestazione acustica, come per esempio sale di spettacolo, di musica, studi di registrazione, sale riunioni ecc... è possibile adottare una sospensione ad elevato assorbimento acustico. Ciò significa che il particolare pendino è in grado di separare, tramite un giunto elastico di assorbimento, la struttura di supporto dal controsoffitto in lastre di gesso rivestito.

5. I giunti di dilatazione

Il giunto di dilatazione di un controsoffitto, in grado di consentire movimenti differenziali, deve essere realizzato:

- in corrispondenza dei giunti di dilatazione della struttura portante dell'edificio;

- in corrispondenza di supporti di natura o comportamenti diversi;

- per elevate estensioni superficiali della realizzazione: per soffitti di grandi dimensioni, in opera deve essere interrotta da un giunto ogni massimo 15 m circa.

La stuccatura e la finitura



Il gesso rivestito consente di ottenere superfici lisce e planari, pronte a ricevere ogni tipo di finitura.

Le tecniche di completamento, infatti, permettono rifiniture accurate dei giunti, per le quali esiste un'ampia gamma di prodotti complementari a supporto della posa. Alla normale stuccatura dei giunti, si associano le possibilità di lavorazione degli spigoli, degli angoli di raccordo tra pareti e controsoffitti, la creazione di fasce, decori e cavedi per impianti. Grazie alle proprietà possedute naturalmente dalle lastre ed a quelle conferite ai manufatti da una buona operazione di stuccatura si ottengono superfici di elevata finitura che presentano già una generale uniformità d'aspetto, estremamente importante per la resa ultima della finitura desiderata.

Adottato, pertanto, l'opportuno trattamento preventivo, è possibile applicare ogni genere di completamento previsto nell'edilizia civile, dalla pitturazione al rivestimento di carta da parati o ceramico. Per interventi impiantistici o di modifica successivi alla realizzazione originaria, è ugualmente possibile rimuovere parti di paramento e poi ripristinare la continuità della parete, con le usuali tecniche di intervento "a secco" e senza evidenziare all'esterno alcuna traccia delle operazioni effettuate.

La stuccatura dei giunti

Il trattamento dei giunti tra le lastre mira al conseguimento della continuità meccanica ed estetica delle realizzazioni. Al fine di eseguire al meglio l'operazione è meglio assicurarsi in via preliminare che le lastre siano ben accostate e livellate tra di loro, che le teste delle viti siano correttamente incassate, che sia eliminato ogni possibile situazione di cattiva adesione da parte dello stucco. Qualora una o più delle condizioni sopra menzionate non fosse verificata, è buona norma ripassare gli spazi liberi di accostamento con l'apposito stucco di riempimento. Il ribasso dei bordi longitudinali delle lastre è proprio predisposto allo scopo e destinato al contenimento degli strati di stucco. L'operazione completa viene eseguita in più fasi successive, di facile apprendimento. Esse sono:

- incollaggio del nastro di rinforzo, mediante una prima spalmatura di stucco sui bordi assottigliati e stesa sullo stucco ancora fresco del nastro a cavallo della giunzione, esercitando un'adeguata pressione con la spatola; è severamente vietato l'uso della rete coprigiunto;
- copertura del nastro con riempimento dell'assottigliamento tra le lastre e stuccatura della testa delle viti;

Ad avvenuto ritiro, qualora necessario, si effettua una smerigliatura del giunto e teste delle viti con apposito tampone in carta vetro per togliere eventuali imperfezioni; seconda rasatura di finitura del giunto, che deve estendersi per una larghezza di circa 30 cm. Ad asciugatura ultimata, passare se necessario l'applicazione con uno smerigliatore o con della carta vetro. A questo punto, la superficie è pronta per la decorazione finale. Una diversa tecnica si rende necessaria nel caso della finitura degli spigoli, per la cui giunzione viene impiegato un nastro in carta rinforzato da due lamelle di acciaio o alluminio, le quali assicurino un'efficace protezione allo spigolo. Il nastro, nel corso dell'applicazione deve essere ripiegato a metà per tutta la sua lunghezza, con le lamelle di rinforzo rivolte all'interno. In alternativa si possono impiegare gli appositi angolari metallici paraspigoli, opportunamente forati sui bordi per il loro annegamento nello stucco.

Per gli spigoli interni, il nastro microforato va ugualmente ripiegato per tutta la sua lunghezza sul giunto, mentre i bordi devono essere trattati come per i giunti piani, utilizzando una spatola più piccola o l'apposita spatola d'angolo.

Da ricordare, inoltre, che gli stucchi specificamente concepiti per le applicazioni sul gesso rivestito legano bene anche con le superfici tradizionali esistenti, purché consolidate ed esenti da polveri. Qualora queste condizioni non si verificassero, esse devono essere raschiate e trattate con le tecniche esemplificate.

L'impiego di stucchi particolari, per lo più ad alta resistenza e contenenti gessi emidrati, permette di eseguire il trattamento dei giunti senza nastro d'armatura, riducendo l'esecuzione solo a due tempi:

1. riempimento del giunto;



2. rasatura di finitura del giunto.

Un diverso trattamento viene anche riservato ai giunti di testa, dove viene utilizzato uno stucco di continuità.

Si agisce secondo le seguenti fasi:

- smusso degli angoli delle lastre mediante apposita pialletta;
- apertura del giunto di raccordo tra le lastre;
- stuccatura e riempimento dell'assottigliamento mediante stucco di continuità;
- rasatura e finitura.

6. Le superfici curve

I sistemi in gesso rivestito consentono di ottenere anche superfici curve ovvero diverse da quelle normalmente realizzate in rigorosa ortogonalità geometrica. I criteri di posa per tali esecuzioni seguono le regole generali del sistema precedentemente descritte.

Raggi di curvatura

RAGGIO DI CURVATURA CM.	LASTRA BAGNATA		LASTRA ASCIUTTA	
	IN POSA VERTICALE	POSA ORIZZONTALE	POSA VERTICALE	POSA ORIZZONTALE
350-260	agevole	agevole	agevole	agevole
260-200	agevole	agevole	possibile	agevole
200-150	possibile	agevole	possibile	possibile
150-120	possibile	agevole	possibile	possibile
120-90	pre piegata*	pre piegata*	possibile	possibile
90-60	pre piegata*	pre piegata*	possibile	non possibile
60-40	pre piegata*	pre piegata*	non possibile	non possibile
40-30	pre piegata*	non possibile	non possibile	non possibile

* la pre piegatura consiste nel preformare fuori opera su apposita centina le lastre preventivamente bagnate

Distanza fra gli intagli nelle guide e interasse fra i montanti

raggio di curvatura (in cm)	MONTANTI distanza fra i profili (in cm)	MONTANTI distanza fra i profili (in cm)	GUIDE distanza fra gli intagli (in cm)
	lastra non pre-piegata	lastra pre-piegata	
350-260	20	30	45-60
260-200	15	30	35-45
200-150	15	30	35-45
150-120	15	20	25-35
120-90	15	20	25-35
90-60	10	20	20-25
60-40	non possibile	15	15-20
40-30	non possibile	15	15-20

Tabelle riferite a lastre ad alta flessibilità dello spessore di 6-6,5 mm

- Struttura metallica

Le guide, a pavimento e a soffitto, si ottengono a partire da profili ad "U" opportunamente tagliati, oppure da guide snodabili di apposita concezione. I profili si inseriscono verticalmente nelle guide ad interasse variabile a seconda del tipo di posa, parallela o perpendicolare, e della curvatura desiderata.

- Lastre

Le lastre, la cui posa può appunto essere perpendicolare o parallela, possono essere curvate in due modi:



- a secco, esercitando una certa azione meccanica sull'elemento, pur senza dimenticare che l'anima in gesso ha sempre bisogno di una certa percentuale di umidità. Questa tecnica è preferibile per ampi raggi di curvatura;

- ad umido, bagnando entrambi i lati della lastra.

L'operazione è eseguibile mediante una pennellessa oppure anche per completa immersione della lastra in acqua. La tecnica è l'unica possibile per piccoli raggi di curvatura.

Quando le lastre hanno assorbito una quantità d'acqua sufficiente per poter essere curvate senza rompersi, si esegue l'operazione di curvatura su dima o direttamente su struttura metallica. Si può poi procedere al fissaggio alla struttura metallica.

Quest'ultima operazione avviene quasi sempre con una disposizione orizzontale delle lastre.

Per favorire le realizzazioni delle curvature, i produttori propongono lastre non strutturali a basso spessore, 6/6.5 mm, più facilmente modellabile. A seconda del tipo di lastra, si possono avere curvature facilitate nel senso longitudinale o trasversale, in dipendenza dell'orientamento delle fibre di armatura delle lastre stesse. Si tratta, in questi casi, di applicazioni a più lastre di rivestimento.

obblighi ed oneri

Sia nei controsoffitti con caratteristiche di resistenza al fuoco (REI) che nei controsoffitti realizzati con lastre continue in gesso, l'Impresa Appaltatrice dovrà, senza chiedere alcuna maggiorazione del prezzo degli stessi, fornire e mettere in opera tutte le necessarie botole di ispezione necessitanti per gli impianti a soffitto, come indicato nei disegni progettuali, o come indicato al momento della realizzazione da parte della D.LL.

I CONTROSOFFITTI METALLICI

I pannelli che andranno a comporre tali controsoffitti sono pannelli in acciaio elettrolitico prodotti in conformità alla normativa EN 10152/1994, con uno spessore minimo della lamiera metallica pari a 0,5 mm.

La finitura dei pannelli sarà data da una vernice a polvere di poliestere con uno spessore minimo pari a 55 µ. La lucentezza dei pannelli costituenti il controsoffitto (variabile a seconda della colorazione) dovrà essere misurato in conformità alla normativa ISO 2813. La riflessione della luce sarà misurata in conformità alle normative ASTM 1477-98 e varierà da valori che vanno dal 68 all'87% a seconda del colore della finitura e della quantità della microperforazione del pannello.

Perforazioni della Superficie Del Pannello:

PERFORAZIONE STANDARD	Diametro fori 2,5 mm – 16% area aperta
MICROPERFORAZIONI	Diametro fori 1,5 mm – 22% area aperta
EXTRA MICROPERFORAZIONI	Diametro fori 0,7 mm – 1% area aperta

I pannelli che compongono il controsoffitto saranno disegnati per poter essere installati su una classica struttura metallica da 24 mm sospesa di supporto. Il pannello dovrà avere la possibilità di essere smontato e reinstallato dal basso senza movimento nel plenum. Il bordo del pannello forma un angolo a 90°, alto 10 mm.

I pannelli installati nascondono i bordi dei profili e creano uno scuretto continuo largo 6 mm.

Caratteristiche Tecniche

Prestazione acustica

- ASSORBIMENTO ACUSTICO

	VELO ACUSTICO	MATERASSINO
Perforazione standard	0,70 (L)	0,80
Microperforazione	0,75	0,80
Extra Microperforazione	0,55 (L)	0,65 (L)
Senza correzione acustica – Pannello liscio – 0,10 (L)		

- TRASMISSIONE ACUSTICA

VELO ACUSTICO	MATERASSINO
---------------	-------------



		8mmx100kg/mc
Perforazione standard	20 dB	24 dB
Microperforazione	20 dB	24 dB
Extra Microperforazione	30 dB	25 dB
Senza correzione acustica – Pannello liscio – 44 dB		

- CARICO MASSIMO PER PANNELLO

Il carico massimo sopportabile per pannello di dimensioni 600x600 mm non deve superare i 3 kg/mq

- CONDUTTIVITÀ TERMICA

(λ) W/mK

50.0: Acciaio

0.04: Velo acustico

- RESISTENZA ALL'UMIDITÀ:

Non più di 70 % RH a 16° - 23°C per una esposizione di lunga durata. Non più di 95% RH per una esposizione corta durante l'installazione

- REAZIONE AL FUOCO: Classe 0 per definizione secondo il DM 14/01/85

- PESO: 5 Kg/mq - Pannello di acciaio

Tagli in cantiere

I pannelli possono essere tagliati in cantiere con forbici da lattoniere, cesoie elettriche per metalli o segatrici a nastro, prestando però la massima cura per evitare danni alla superficie verniciata o schiacciamenti e deformazioni.

Immagazzinamento e manipolazione

I soffitti vanno immagazzinati in ambiente asciutto ed al coperto e devono restare nei cartoni di imballaggio fino al momento dell'installazione. I cartoni devono essere impilati ed orientati come da indicazione fornita sull'imballo.

CONTROSOFFITTI IN LEGNO E DERIVATI (MDF, LAMINATI, ETC.)

I pannelli costituiranno che tali controsoffitti potranno essere di due tipologie: impiallacciati, composti da laminati di legno applicati su pannelli di fibra di media densità (MDF), o laminati, composti da laminati di carta applicati su pannelli di fibra di media densità (MDF).

Le superfici potranno essere lisce o perforate, a scelta della D.L.. I pannelli perforati dovranno essere forniti con un velo fonoassorbente nero sul retro.

Tutti i prodotti dovranno essere trattati in fabbrica con una opportuna verniciatura che impedisce lo sbiadimento causato dalla luce naturale o artificiale.

Relativamente alla posa in opera, si raccomanda di non far riposare direttamente sul pannello gli elementi di servizio (spot, plafoniere e altri elementi), ma anzi di pendinarli autonomamente.

Relativamente al taglio, si raccomanda di utilizzare una sega da legno per tagli diritti, un seghetto alternativo per tagli curvilinei, e una fresa a tazza per fori rotondi (per es. per inserimento faretto). Si raccomanda altresì di proteggere dai danneggiamenti il lato a vista del pannello.

I soffitti vanno immagazzinati in un ambiente chiuso e asciutto. I cartoni vanno posti in posizione piana e orizzontale. I fogli di protezione tra pannello e pannello non vanno rimossi fino al momento dell'installazione.

I pannelli non devono essere lasciati in luoghi dalle condizioni igrotermiche non controllate, dall'umidità relativa superiore al 70% o inferiore al 20% e dalla temperatura inferiore a 10°C o superiore a 30°C. Mai esporre i pannelli a temperature estreme.



CONTROSOFFITTI IN SILICATO DI CALCIO REI 120

I pannelli che andranno a costituire tale tipologia di controsoffitto a membrana con caratteristiche REI 120 realizzato con struttura metallica realizzata con profilati in lamiera preverniciata 4/10 e composta da un profilo principale in acciaio a T 38*35 mm con interasse 600 mm, profilo secondario con le stesse caratteristiche, cornice perimetrale in profilo ad L 24*24 mm spessore 0.5 mm, pendinaggio realizzato con pendino in filo di acciaio ritorto diam. 1 mm e pendino costituito da due barre in acciaio da mm 4 uniti ad una molla di regolazione in acciaio posti ad interasse di mm 900. Il rivestimento sarà realizzato in quadrotti dimensioni 593*593 mm ricavati da lastre in silicato di calcio classe zero esente da amianto, tipo Promasil, dello spessore di 40 mm e lastre sempre in silicato di calcio classe zero spessore 6 mm, tipo Promatec, uniti con graffe metalliche e colla antincendio. Perimetralmente dovrà essere posta in opera una guaina termosoppendente tipo Promasel L con dimensione di mm 15*1.8 posta perimetralmente ai quadrotti. Gli elementi dovranno essere accompagnati da certificati attestanti la classe di resistenza al fuoco, rilasciati da laboratori abilitati ed accompagnati da dichiarazione da parte dell'Impresa Appaltatrice.

Esecuzione del gesso cartonato – Ulteriori specifiche tecniche per la realizzazione di pareti o placcature in lastre di gesso rivestito

Le orditure metalliche

Le lastre costituiscono solo uno degli elementi attraverso i quali poter realizzare un'ampia gamma di manufatti edilizi: per poter essere posizionate e montate esse debbono potersi vincolare ad una sottostruttura.

L'orditura metallica che si predispone, ormai codificata ed ampiamente standardizzata nei suoi aspetti costruttivi e di dettaglio, risponde a criteri di posa semplici e rapidi. Essa deve essere formata da profili in lamiera di acciaio sottile, forgiata a freddo e protetta contro la corrosione. La protezione deve essere costituita da una galvanizzazione a caldo, con un rivestimento in zinco di opportuno spessore, così come prescritto dalla Norma UNI 5753.

I profili si differenziano a seconda della struttura da realizzarsi: le superfici possono essere bugnate o provviste di nervature per aumentarne la rigidezza. Per i vari tipi di orditura è disponibile sul mercato un'ampia gamma di giunti, raccordi, staffe e paraspigoli onde consentire un "lavoro finito" a perfetta regola d'arte.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio

Oltre alla lastra ed all'orditura, fondamentali per la realizzazione dei sistemi in gesso rivestito sono gli accessori per il fissaggio delle lastre e delle orditure metalliche.

Per il fissaggio delle lastre ai profili, è necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma a testa svasata è importante, poiché permette una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartongesso.

Il fissaggio delle orditure metalliche è realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti devono essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre di controsoffitto è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I pendini possono essere dati da barre filettate, righe asolate e tondini di acciaio zincato. In quest'ultimo caso il diametro minimo deve essere di 4 mm.

I ganci in metallo, per il vincolo reciproco di elementi dell'orditura, devono essere realizzati in lamiera di acciaio zincato dello spessore minimo di 0.75 mm.

Il meccanismo di vincolo generato dai ganci medesimi, deve essere staticamente adeguato alla necessità applicativa.

Per realizzare l'ancoraggio delle orditure vengono impiegate delle staffe o dei ganci a registro, i quali vengono fissati a loro volta alla muratura tramite dei tasselli da scegliersi in relazione al supporto.

I materiali per il trattamento dei giunti



Alla finitura dei sistemi concorrono più operazioni successive: la prima e più importante di queste è la stuccatura dei giunti. Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, infatti, ed indipendentemente dal tipo del bordo posseduto da queste ultime, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura prevista.

Gli stucchi

Gli stucchi servono al rivestimento delle giunzioni trasversali e longitudinali e della rifinitura di fori ed aperture create sulla superficie del paramento. Essi si dividono sostanzialmente in due tipi:

- gli stucchi a presa (a base gesso), che consentono una più rapida realizzazione delle operazioni poiché la presa si verifica in periodo variabile dai 30 minuti alle 3 ore in dipendenza dalle condizioni di posa;
- gli stucchi ad essiccamento (a base di inerti, cellulosa e resine in dispersione d'acqua), i quali possiedono invece tempi di asciugatura fino a 48 ore, ed il loro utilizzo è previsto sui cantieri di più grande dimensione.

Essi non possono venir applicati per temperature ambientali inferiori ai 5°C. Le condizioni climatiche ed il tasso di umidità relativo dell'aria possono modificare i tempi di presa o essiccamento.

I nastri di armatura

Il compito del nastro di armatura è quello di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Esso viene posato in continuità in corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre.

Per la stuccatura dei giunti si impiega un solo tipo di nastro:

- il nastro in carta microforata, della larghezza di circa 50 mm, costituito da una speciale fibra di cellulosa con una faccia ruvida ed una liscia. La faccia ruvida viene posta inferiormente mentre quella liscia resta a vista: i microfori, all'atto del serraggio della banda, consentono il passaggio dell'acqua di impasto dello stucco in modo da favorire lo scorrimento della spatola. La flessibilità della banda permette la sua posa anche per angoli interni o nel giunto tra parete e soffitto. Il nastro in carta microforata conferisce una resistenza meccanica superiore al giunto;
- è severamente proibito l'uso del nastro a rete adesivo;
- per la protezione degli spigoli vivi si adotta un "nastro paraspigoli" costituito da un nastro in carta a cui sono applicate due lamine metalliche da entrambe le parti della banda.

Il paraspigoli può anche essere costituito da un profilo a "L" in acciaio zincato, da applicarsi mediante l'apposita graffiatrice e da rifinirsi a stucco grazie alla foratura delle ali che vanno ad aderire alla superficie della lastra.

Le pareti divisorie

Il tracciamento e la posa dell'orditura

In maniera del tutto simile a quanto avviene in cantiere per l'elevazione di una tradizionale parete divisoria, la fase preliminare all'esecuzione vera e propria è rappresentata dal tracciamento. L'operazione non è complessa ma richiede la presenza in cantiere di personale istruito ed apposita strumentazione, quest'ultima non necessariamente deve essere di sofisticata concezione ma piuttosto di pratico impiego da parte dei montatori. La squadra ortogonale, il filo a piombo, il filo di tracciamento e strumenti per la marcatura sono indispensabili, in associazione all'immancabile doppiometro o alla rotella metrica. Il tracciamento deve riguardare la posa delle guide metalliche ad "U" inferiore e superiore, le quali costituiscono il riferimento fisso su cui avvitare la lastra ovvero le lastre in successione.

Determinato, pertanto, lo spessore risultante della parete ed uno dei limiti esterni del profilo metallico, il tracciamento della posizione delle guide deve eseguirsi prima a pavimento e poi essere riportato sul soffitto tramite filo a piombo o simili. Ai fini del posizionamento dei montanti e del loro interasse, è necessario indicare e segnare nel tracciamento le posizioni di porte ed aperture varie.

La guida a pavimento

La guida a pavimento, in funzione del tipo di supporto su cui dovrà essere montata, viene vincolata mediante fissaggio meccanico o incollaggio. il piano di adesione e di vincolo deve essere convenientemente pulito



prima dell'operazione e non deve recare traccia di acqua in superficie.

La guida può, pertanto, essere posata nei modi seguenti:

1. in fase di rustico

- solette in cls grezze: il fissaggio deve essere eseguito mediante pistola spara chiodi o dispositivi ad espansione. Sull'anima della guida ad "U" viene applicato un nastro adesivo in polietilene espanso allo scopo di contenere le trasmissioni acustiche laterali. Ai fini della protezione da infiltrazione d'acqua durante la posa dei pavimenti, è necessario interporre una membrana impermeabile come, ad esempio, un foglio di polietilene di larghezza sufficiente per superare, dopo la piega di risvolto, il livello della pavimentazione finita di circa 2 cm;

- solette in cls finite: il fissaggio è possibile con pistola sparachiodi o chiodi di acciaio.

2. su pavimentazioni esistenti

- pavimentazioni in legno: la posa deve essere effettuata mediante viti, chiodi o incollaggio;

- pavimentazioni tessili, in materia plastica o sintetica: il fissaggio a pistola sparachiodi può essere impiegato solo nel caso in cui il rivestimento di pavimento sia incollato su supporto continuo ed omogeneo. Negli altri casi si devono usare dispositivi ad espansione;

- pavimentazioni ceramiche incollate: il fissaggio deve essere effettuato mediante dispositivi ad espansione o incollaggio;

- pavimentazioni in ceramica con posa tradizionale: il fissaggio deve essere eseguito con dispositivi ad espansione di preferenza nei giunti, o incollaggio;

La guida superiore

La guida superiore deve essere vincolata meccanicamente al soffitto, con fissaggi distanziati di 50/60 cm. l'uno dall'altro, tenendo ugualmente conto della natura del supporto Analogamente al caso precedente, la guida può venir posata su:

- solette piene: il fissaggio deve essere eseguito con pistola sparachiodi o dispositivi ad espansione;

- solai in latero-cemento: il fissaggio deve essere eseguito con idonei tasselli;

- controsoffitti in lastre di gesso rivestito: il fissaggio deve essere eseguito con viti in corrispondenza dell'orditura del soffitto o con appositi tasselli direttamente sulle lastre;

- travi in legno: il fissaggio deve essere eseguito mediante viti o chiodi.

Qualora sia richiesta al sistema una particolare protezione acustica o al fuoco, è allora necessario eseguire il montaggio del tramezzo fino al soffitto.

La posa dei montanti

I montanti devono essere tagliati nella giusta misura esistente tra la guida superiore e la guida inferiore: 1 cm di riduzione è considerato ottimale per il loro inserimento, al fine di permettere le normali deformazioni del solaio. È importante che i montanti medesimi siano posizionati in modo tale che il lato aperto del profilo sia disposto nel senso di posa delle lastre. Essi sono dotati di fori o di asole per il passaggio degli impianti tecnici. Qualora sia necessario un prolungamento, i montanti devono essere sovrapposti per un'altezza pari a 10 volte la dimensione dell'anima e vincolati con viti sulle loro ali. Le giunzioni così realizzate devono trovarsi sfalsate le une rispetto alle altre.

Nei casi in cui si presenti la necessità di un rinforzo della struttura, i montanti possono essere raddoppiati e solidarizzati tra di loro mediante avvitatura ogni 100 cm. o semplicemente incastolati per tutta la loro lunghezza. La successione di posa deve essere ad interasse massimo di 60 o sottomultipli di 120 cm in funzione dell'altezza.

I dettagli dei raccordi

Attenzioni maggiori devono essere prese in corrispondenza dei collegamenti tra le pareti medesime o tra le pareti e le strutture di tamponamento perimetrali, specialmente quando vengono richieste elevate prestazioni di isolamento acustico, termico o di resistenza al fuoco. In corrispondenza delle intersezioni ad angolo o a "T" è necessario interrompere la guida superiore ed inferiore di una lunghezza pari allo spessore della lastra



onde poter permetterne la successiva posa.

I vani delle porte

I vani delle aperture costituiscono dei punti singolari per l'orditura metallica, la quale modifica localmente la sua geometria onde permettere l'inserimento architettonico del serramento ed il rinforzo perimetrale della parete.

In corrispondenza del vano della porta, la guida deve essere interrotta e tagliata in modo tale da prevedere un'eccedenza da 15 a 20 cm.

Il fissaggio ad angolo retto può essere realizzato anche mediante una squadretta indipendente.

Il punto di fissaggio della guida a pavimento deve essere realizzato a 10 cm. massimo dal vano porta, per garantirne un idoneo ancoraggio.

I supporti per i carichi sospesi

Se sulla parete sono previsti già in fase di progetto dei carichi di una certa entità, è possibile predisporre dei supporti supplementari su cui vincolare i carichi. Questi supporti vengono installati quando i carichi superano i 300 N (30 kg.) e vengono rimandati direttamente all'orditura.

I supporti per i carichi sospesi e quelli per le reti tecnologiche sono integrati nella struttura metallica dei tramezzi e vengono posti tra due montanti ad interasse 60 cm., in perfetta aderenza al successivo rivestimento.

Detti supporti consentono di fissare, a parete ultimata, tutti i tipi di apparecchi sospesi come lavabi, bidets, ecc... nonché elementi pesanti quali calda-acqua, radiatori, ecc...

E poi sempre possibile fissare o agganciare qualsivoglia tipo di oggetti, pur di minor peso, utilizzando strumenti e materiali usuali. La scelta dei diversi tipi di accessori disponibili è in funzione del tipo di carico da sospendere: scelto il tassello più idoneo, proprio in relazione al peso da sostenere e con una certa previsione di margine di sicurezza, si deve praticare un foro di diametro leggermente inferiore a quello del tassello da utilizzare.

Per carichi pesanti, ovvero superiori ai 300 N (30 kg), si possono dare i seguenti casi a parete divisoria già installata:

- se il carico è concentrato, fissarlo allora direttamente con un tassello ad espansione su di uno dei montanti metallici che può essere individuato con una semplice calamita;
- se il carico è lineare (mensole, pensili, ecc...), adottare in questo caso un supporto composto da due profili ad incastro in legno o metallici. I punti di fissaggio dei supporti lineari I realizzati con supporti a molla o a bascula devono essere distanziati di circa 40 cm.

Le pareti divisorie a lastra semplice

La configurazione più semplice ed immediata di parete divisoria si compone della sottostante orditura metallica e delle lastre piane in gesso rivestito ed avvitate ai montanti. Operazioni di rifinitura e completamento portano poi la superficie della parete ad assumere un aspetto estremamente liscio ed uniforme. La parete a singola lastra per lato, universale nelle sue applicazioni, è da consigliarsi per ambienti poco affollati o aventi semplici funzioni di separazione: essa risulta molto leggera, completamente attrezzabile da un punto di vista impiantistico, e consegue effetti di fonoisolamento e termocoibenza comunque ragguardevoli. Per questo tipo di applicazione lo spessore minimo delle lastre è di 12,5 mm per lato.

Per il fissaggio, le lastre devono essere posizionate in modo tale da lasciare una distanza di circa 1 cm. dalla pavimentazione. Il senso di posa può essere:

- verticale: lastre posizionate con il lato di maggior sviluppo lungo la verticale;
- orizzontale: lastre posizionate con il lato di maggior sviluppo lungo l'orizzontale.

In entrambe i casi le lastre dei due lati opposti dell'orditura devono essere sfalsate in modo tale da evitare la corrispondenza tra i giunti longitudinali delle coppie di lastre.



Analoga risoluzione deve essere presa nel caso in cui l'altezza della parete risultasse superiore a quella propria della lastra, con medesima disposizione alternata dei giunti orizzontali.

Il posizionamento delle lastre deve avvenire in modo tale che i bordi longitudinali vengano a trovarsi sulla mezzera delle ali dei montanti.

Eventuali inserimenti di reti impiantistiche, isolamenti, supporti ecc... devono essere effettuati prima della posa delle lastre di chiusura della parete.

Il fissaggio delle lastre deve essere eseguito mediante viti a testa svasata ed in modo tale che esse penetrino nei profili per circa 10 mm. La lunghezza delle viti deve essere perciò commisurata al numero ed allo spessore delle lastre presenti. Le caratteristiche di avvitatura sono esemplificate nelle figure: in corrispondenza di un giunto le viti di fissaggio di due lastre adiacenti devono trovarsi sullo stesso allineamento orizzontale. Nel caso di montanti doppi, l'avvitatura delle lastre deve essere effettuata sui due montanti. Nel caso di paramento semplice o di ultima lastra a vista, la distanza tra i fissaggi da rispettare è quella di 25-30 cm.

Le pareti divisorie a più lastre

Qualora per la parete divisoria si ricerchino prestazioni ancora superiori, soprattutto in relazione alla tenuta nei confronti del rumore, alla resistenza al fuoco o alla robustezza del complesso, il paramento deve allora essere realizzato in accoppiamento di due o anche più lastre. Il tramezzo viene in questo modo ad assumere una maggior consistenza di massa, pur con aumenti molto contenuti del suo spessore risultante, e migliorando sempre le doti di attrezzabilità e ricettività impiantistica.

In aggiunta a criteri più generali definiti nel precedente paragrafo, le pareti a più lastre comportano l'osservanza di ulteriori prescrizioni di posa. Il criterio di sfalsamento nella posa degli elementi deve essere adottato per entrambe i paramenti dei due lati: trattandosi di tramezzature a due o più lastre, è consentito posare la più interna adottando la disposizione orizzontale. Per le prime lastre di un paramento multiplo, il fissaggio deve essere eseguito su tutti i montanti dell'orditura ogni 50÷60 cm.

I controlli di posa

Così come nel caso delle realizzazioni a semplice lastra del paragrafo precedente. Anche per le opere a lastra doppia si devono eseguire dei controlli per la verifica finale dell'applicazione.

Tali controlli riguardano:

- l'aspetto superficiale della lastra, il quale deve essere tale da permettere l'applicazione delle successive opere di finitura previste. In particolare, le superfici della parete divisoria devono essere lisce e senza polvere;
- la planarità generale, la quale non deve subire scarti superiori ai 5 mm. tra il punto più sporgente e quello più rientrante. Se verificata con un regolo di 200 cm. di lunghezza accostato in tutte le direzioni di sviluppo della superficie;
- la planarità locale, la quale non deve rilevare dislivelli superiori ad 1 mm. se misurata in corrispondenza dei giunti con un regolo di 20 cm. di lunghezza;
- la verticalità, la cui tolleranza, misurata su un'altezza di 250 cm., non deve risultare superiore a 5 mm.

Le pareti ad alte prestazioni

L'aumento del numero di lastre di paramento è già in grado di modificare le prestazioni della parete nei confronti del fuoco e del contenimento del rumore. Caratteristiche ancora migliori si possono ottenere in applicazioni speciali o anche per sviluppi in altezza della parete al di fuori dei normali valori. In questi casi si interviene con dettagli tecnici e particolari appositamente studiati, per i quali dovranno essere fornite anche le necessarie certificazioni.

I giunti di dilatazione

Nel caso di divisori di grande lunghezza deve essere previsto un giunto di dilatazione al massimo ogni 15 m. e, obbligatoriamente, in corrispondenza di eventuali giunti della struttura principale dell'edificio. Nel caso di solai con frecce d'inflessione fino a 2 cm è possibile desolidarizzare la parete con un giunto; per frecce



maggiori occorre realizzare un giunto telescopico.

Le contropareti

Il sistema in gesso rivestito si presta per esecuzioni di contropareti dei tamponamenti interni ed esterni al fine di migliorarne le caratteristiche prestazionali, quali l'isolamento termico ed acustico, di protezione al fuoco o, semplicemente di finitura superficiale. Si danno, in questi casi, più tipi di realizzazioni: su struttura metallica o ad incollaggio, con funzioni di vero e proprio intonaco, ma pur sempre improntate a criteri di posa speditivi e in applicazioni a secco.

Ogni tipo di supporto è possibile per la controparete, purché si ricorra alla corretta tecnica di posa ed alla giusta lastra: le contropareti in gesso rivestito opportunamente trattato danno buona prova di sé anche in applicazioni in presenza di umidità. Il rivestimento a parete consente operazioni di coibentazione interna, per le quali la lastra viene già predisposta in accoppiamento a pannelli isolanti di varia natura. Analogamente a quanto avviene per la parete divisoria, la rifinitura delle lastre viene eseguita con stuccatura e completamento dei giunti di accostamento tra gli elementi.

La controparete a struttura metallica

Il sistema della controparete a struttura metallica prevede il fissaggio tramite avvitatura delle lastre di gesso rivestito su orditura metallica e su di un solo lato. L'orditura metallica è realizzabile con profili a "C" per controsoffitti ed appoggio intermedio regolabile oppure con montanti a "C" per pareti e squadra metallica di fissaggio. Questo tipo di contropareti richiede lastre di gesso rivestito di almeno 12,5 mm. di spessore, posate su orditura ad interasse non superiore a 60 cm., con rivestimento semplice o doppio a seconda delle prestazioni richieste.

I vantaggi del sistema sono:

- la desolidarizzazione dalle pareti esistenti;
- l'attrezzabilità impiantistica dell'intercapedine ottenuto;
- l'inserimento di pannelli isolanti, con evidenti miglioramenti sia dal punto di vista acustico che termico;
- la correzione di irregolarità o dislivelli dell'esistente parete anche superiori ai 15-20 mm;
- la possibilità di eseguire contropareti a ridosso di pareti esistenti, ammalorate o umide.

Nel caso di applicazioni su pareti esistenti umide o nel caso di locali soggetti ad elevati tassi di umidità quali bagni e altro, è necessario impiegare l'apposita lastra idrofuga trattata ed usare l'accorgimento di porre gli isolanti fibrosi tra i montanti dell'orditura, staccati dalla muratura. Quando si prevede la messa in opera di un isolante intermedio, tra il muro da rivestire e la controparete, è indispensabile anche evitare fenomeni di condensa disponendo una barriera al vapore tra le lastre e l'isolante. È possibile impiegare lastre speciali rivestite in fabbrica con la barriera al vapore in foglio d'alluminio. Le modalità di posa in opera sono analoghe a quelle relative ai tramezzi.

Orditura con profili a "C" per controsoffitti

Questo tipo di orditura è consigliato per forti esigenze di contenimento degli ingombri. Essa prevede l'utilizzo di profili a "C" per controsoffitti, collegati e fissati alla parete esistente tramite idonei ganci regolabili e posizionati verticalmente ad interasse non superiore a 70 cm. Interassi diversi devono essere valutati in relazione allo spessore ed al numero delle lastre nonché alle dimensioni del profilo utilizzato.

Orditura con montanti a "C" per pareti

Questo tipo di orditura è consigliato per contropareti ad elevate prestazioni. Essa prevede l'utilizzo di montanti a "C" per pareti, collegati e fissati alla parete esistente tramite idonee staffe di collegamento, posizionate verticalmente ad interasse non superiore a 150 cm. Anche in questo caso, interassi diversi devono essere valutati in relazione allo spessore ed al numero delle lastre nonché alle dimensioni del profilo utilizzato.

La controparete ad incollaggio

Il sistema è utilizzabile solo per pareti verticali. In relazione alle specifiche esigenze si possono realizzare:

- intonaci a secco, costituiti da lastre di gesso rivestito incollate su pareti preesistenti, con funzione di



intonaco;

- accoppiati isolanti, ovvero lastre di gesso rivestito accoppiate in fabbrica a pannelli isolanti termici oppure acustici.

Intonaci a secco

L'applicazione delle lastre a scopi di finitura non implica particolari requisiti termici ed acustici per il prodotto ma si limita al conferimento di un miglior aspetto estetico delle superfici rustiche o per l'occultamento di impianti, tracce, ecc. Le operazioni si eseguono mediante lastre incollate direttamente sul supporto preesistente con apposita malta adesiva a base di gesso.

Accoppiati isolanti

Il sistema degli accoppiati isolanti assolve, invece, il duplice compito di intonaco a secco e di migliorare le caratteristiche termiche ed acustiche dei tamponamenti esistenti. Gli accoppiati si ottengono dall'associazione della lastra con un pannello isolante in materiale fibroso (lana di vetro e roccia) o alveolare (polistirolo espanso o estruso),

La preparazione dei supporti

La preparazione dei supporti deve essere rivolta ad ottenere delle superfici risanate e quindi senza tracce di polveri o grassi ed esenti da umidità. Nel caso in cui le superfici fossero molto porose si deve procedere alla loro bagnatura per evitare che venga sottratta acqua alla malta di gesso adesiva prima che quest'ultima abbia iniziato il processo di presa. Meglio ancora intervenire in tali casi applicando una mano di apposito trattamento isolante. Irregolarità e dislivelli ammissibili del supporto devono essere contenuti tra i 15 ed i 20 mm. Se i supporti sono vecchi, è necessario effettuare una loro analisi preliminare al fine di determinarne la probabile coesione e le condizioni di aderenza: occorre in ogni caso stuccare le fessure più evidenti. È bene, comunque, che in funzione del tipo di supporto siano prese le seguenti precauzioni:

- per muratura a vista e calcestruzzo ruvido non rivestito: preparazione identica a quella relativa ai supporti nuovi ed esemplificata ad inizio paragrafo;
- per calcestruzzo liscio, ottenuto da casseri metallici o di manufatti prefabbricati: la superficie deve essere preventivamente trattata con una mano di aggrappante;
- per muratura intonacata con malta idraulica senza trattamento di finitura superficiale: l'intonaco deve essere sondato sull'intera superficie e, laddove si riscontrasse la presenza di cavità e zone distaccate, rimosso e ripristinato. La superficie deve essere successivamente bagnata o trattata con isolante;
- supporti rivestiti di qualsiasi natura (pittura ammalorata, carta da parati, piastrelle ecc...): è necessario effettuare un'asportazione precisa del rivestimento in corrispondenza dei punti in cui la colla deve applicarsi direttamente alla muratura ovvero asportare completamente il rivestimento.

L'applicazione della malta adesiva

La malta adesiva a base gesso viene applicata diversamente a seconda che si tratti di:

- intonaci a secco, sulle cui lastre viene depositata in mucchietti del diametro di 10-12 cm;
- isolanti alveolari, su cui viene posata in mucchietti del diametro di 10 cm, con interassi di 30 cm in senso trasversale e 40 cm in senso longitudinale;
- isolanti fibrosi, su cui viene posata nel modo precedente previa spalmatura di una prima mano di collante a spatola e creazione di strisce trasversali ad interasse di 40 cm.

La posa

Le lastre e gli accoppiati devono essere appoggiati contro il muro da intonacare o isolare dopo aver tracciato a terra ed a soffitto il filo finito della superficie esterna. Sollevati da terra tramite spessori, i pannelli devono essere battuti con leggeri colpi della mano o tramite un regolo metallico di opportuna lunghezza, fino al loro perfetto allineamento con le tracce a pavimento e a soffitto. Per il posizionamento dei pannelli successivi, si procede nello stesso modo con l'accorgimento di rendere complanari i pannelli medesimi tramite il regolo metallico ed avendo cura di realizzare un buon accostamento onde evitare la fuoriuscita della malta adesiva



lungo i bordi longitudinali ed eliminando in tal modo ponti termo-acustici.

Ad operazioni di posa effettuate e ad avvenuta presa del collante, si procede al trattamento dei giunti.

Anche per le contropareti isolanti, il fissaggio di carichi sospesi superiori ai 10 Kg (100 N) deve essere effettuato direttamente sulla muratura retrostante: occorrono a tal fine dei tasselli variabili a seconda del tipo della parete perimetrale, ma di lunghezza tale da attraversare tutto lo spessore della controparete. Il fissaggio avviene per punti distanti tra di loro 40 cm.

I vani delle finestre

Nell'isolamento delle murature perimetrali fuori terra accade sempre che la controparete intercetti nel suo sviluppo i vani delle finestre. In queste zone il problema non è solo dato da una posa più laboriosa a causa della sagomatura delle lastre, ma anche dall'ideazione di un sistema ben integrato con il vano dell'apertura. Nella zona interessata maggiormente che non in altri punti della controparete, infatti, si risente delle diverse mobilità dei sistemi di tamponamento: con l'inevitabile risultato, ove non si provveda, di una più frequente comparsa di piccole crepe e cavillature del rivestimento interno in gesso. A tutto ciò si aggiungano proprio le difficoltà create da una più complessa lavorazione dei pezzi e dalla contemporanea presenza degli apparecchi di riscaldamento e delle superfici vetrate, i quali producono localmente notevoli dislivelli di temperatura.

In corrispondenza dell'apertura le lastre devono essere sagomate in modo tale che il bordo non sia allineato con la "spalla" della finestra: il giunto di accostamento deve essere invece realizzato circa a metà del vano. Questo è possibile tagliando e sagomando la lastra "a bandiera" ovvero con il bordo longitudinale di accostamento alla lastra più vicina completo ed il bordo sul lato opposto sagomato con precisione per l'inserimento sotto-finestra. Particolare cura deve essere posta nel risvoltare le lastre sui fianchi dell'apertura ed in corrispondenza dell'eventuale nicchia sotto-finestra, al fine di evitare la presenza di ponti termici. Dato l'esiguo spessore delle contropareti, queste precauzioni possono essere facilmente adottate.

I giunti di dilatazione

Come nel caso delle pareti divisorie, anche per le contropareti è indispensabile predisporre, laddove opportuno, dei giunti di dilatazione. Tale necessità si verifica:

- per contropareti applicate su murature perimetrali di notevole sviluppo lineare: si deve allora realizzare un giunto ogni 15 m circa;- in corrispondenza dei giunti di mobilità già realizzati sulla struttura principale;
- per desolidarizzare la controparete dal soffitto nei casi in cui si prevedano frecce di inflessione di quest'ultimo fino a 2 cm.

I controlli di posa

Così come nel caso delle realizzazioni a semplice lastra del paragrafo precedente, anche per le opere a lastra doppia si devono eseguire dei controlli per la verifica finale dell'applicazione.

Tali controlli riguardano:

- l'aspetto superficiale della lastra, il quale deve essere tale da permettere l'applicazione delle successive opere di finitura previste. In particolare, le superfici della parete divisoria devono essere lisce e senza polvere;
- la planarità generale, la quale non deve subire scarti superiori ai 5 mm tra il punto più sporgente e quello più rientrante, se verificata con un regolo di 200 cm di lunghezza accostato in tutte le direzioni di sviluppo della superficie;
- la planarità locale, la quale non deve rilevare dislivelli superiori ad 1 mm se misurata in corrispondenza dei giunti con un regolo di 20 cm di lunghezza;
- la verticalità, la cui tolleranza, misurata su un'altezza di 250 cm, non deve risultare superiore a 5 mm.

Modalità di applicazione di strati di finitura e di rivestimenti ceramici

Trascorse tra le tre e le quarantott'ore, a seconda del tipo di stucco utilizzato ed in condizioni igrometriche normali (20°C e 60°/0 U.R.), le superfici sono pronte a ricevere qualsiasi tipo di finitura.

- Finiture a pittura



La finitura comunemente più ricercata è la tinteggiatura, nei cui confronti le lastre offrono un supporto stabile, facilmente trattabile ed omogeneo. Una normale idropittura per interno contribuisce già a conferire ai divisori ed alle pareti perimetrali trattati in precedenza un aspetto continuo ed estremamente liscio.

Per rendere uniformi i diversi gradi di assorbimento della superficie delle lastre e dei giunti, è indispensabile dare un fondo fissativo trasparente.

- Rivestimenti ceramici

Per i bagni e per le cucine, zone con presenza di forte umidità, un fondo impregnante acrilico a base di resine è consigliabile per consolidare l'ancoraggio del cartone al nucleo di gesso. L'impermeabilizzazione a base di bitume caucciù in emulsione acquosa è indicata per trattare superfici soggette a forte dilavamento.

Nelle zone dei bagni e delle cucine, dove comunque vengono impiegate lastre a ridotto assorbimento d'acqua, si può tranquillamente eseguire un rivestimento in materiale ceramico.

Una volta applicate le mani di fondo impregnante, si applicano le ceramiche con collanti in pasta a base di resine a dispersione oppure a base di cemento con additivi elasticizzanti. In presenza di fondo impermeabilizzante sono

sconsigliati collanti a dispersione, in quanto non in grado di eliminare l'acqua e quindi polimerizzare.

Fasce e decori

Il metodo costruttivo a lastre non è esclusivo per realizzazioni unicamente di specchiature piane ed uniformi. Al contrario le richieste più impegnative per forme e profilature di decoro da parte del progettista trovano nella tecnica del gesso rivestito un materiale di sicuro effetto e facile posa.- Esistono, infatti, dei profili presagomati in vari materiali (acciaio zincato, lega d'alluminio, plastiche, gesso, ecc...) da applicarsi alle lastre, per l'ottenimento di bordi sagomati, cornici lavorate, scanalature, piani in bassorilievo. Tutti questi profili sono forniti in barre di varie lunghezze, da applicarsi indifferentemente orizzontalmente o verticalmente. Per rendere le fasi del montaggio ancor più semplici e precise, gli accessori sono sagomati in modo da garantire un solido legame meccanico con le lastre, risultando perfettamente integrati ad opera finita in virtù della successiva finitura a stucco.

- Le lastre ed i pannelli possono essere arricchiti da modanature in rilievo, specchiature rientranti di pareti o controsoffitti a cassettoni. Le cornici non solo concorrono al trattamento del giunto dei tramezzi con i controsoffitti, ma sono anche in grado di mascherare i corpi illuminanti. Esse sono di forma curva e composte da un'anima in gesso: vengono posate stendendo sul rovescio e lungo il perimetro uno strato di stucco, mediante il quale sono fissate poi a soffitto con un appoggio temporaneo di vincolo. Ad asciugatura avvenuta, si procede alla pulizia del giunto asportando l'intonaco eccedente.

Intercapedini e cavedi

L'elevato contenuto tecnologico di una parete in gesso rivestito si rivela nelle applicazioni delle reti di impianti, poichè gli spazi di intercapedine ottenibili con la struttura possono essere ampliati da prodotti sagomati o scatolati entro cui possono trovare facile posizionamento i molteplici condotti ritrovabili in una moderna costruzione.

Le sezioni di canale ad U preformate permettono la formazione di cavedi entro i quali possano transitare le tubazioni.

Condotti di maggiori dimensioni vengono direttamente rivestiti da lastre piane opportunamente rifinite a misura.

Manutenzione e riparabilità

Un aspetto particolare dei manufatti in gesso rivestito è quello relativo alle loro eventuali modifiche nel tempo. Per interventi successivi alla sua posa, infatti, il sistema gode di alcuni vantaggi

- comporta oneri di scasso e rottura contenuti;
- permette demolizioni controllate e mirate;
- non esclude possibilità integrative impiantistiche, a fronte di minori fori per i collegamenti;



- consente di eseguire riparazioni senza "riprese" a vista sulla superficie.
- Sia per i divisori interni come per i controsoffitti, per eseguire una rottura si procede come segue:
- si individua la zona oggetto dell'intervento;
 - si provvede all'asportazione della parte di paramento interessata, l'operazione tramite utensili a sega, manuali o elettrici;
 - una volta effettuato l'intervento, si posizionano sul perimetro del foro degli spezzoni di profilo avvitati ad un'estremità e sporgenti per una metà all'interno del foro;
 - si riposiziona il paramento asportato, fissandolo meccanicamente con delle viti a testa svasata agli spezzoni di profilo predisposti;
 - si procede alla stuccatura del perimetro del foro e di tutti i fori delle viti: la superficie è ora pronta per la finitura.

Apprestamenti anti-insetto ed anti-ratto

Dato lo sviluppo delle aree controsoffittate ed il notevole numero di cavedi necessari per permettere i consistenti passaggi impiantistici all'interno della struttura, sarà necessario provvedere all'inserimento, all'interno delle zone chiuse dai controsoffitti, di apprestamenti tali da impedire la proliferazione e la diffusione di insetti e ratti.

Tali apprestamenti consistono nell'inserimento, in più punti dello spazio fra l'intradosso del solaio ed il controsoffitto, di telai metallici supportanti apposite reti metalliche a maglia fitta che siano in grado di impedire il passaggio dei suddetti corpi estranei, in modo da suddividere ulteriormente le aree già strutturalmente limitate dalle compartimentazioni REI. Le reti dovranno essere necessariamente essere realizzate in retina metallica o similare in modo da non poter essere lacerata da eventuali roditori.

Anche tutti i punti di innesto dei montanti verticali dei cavedi nello spazio orizzontale che si viene a creare tra solaio e controsoffitto dovranno, negli spazi che si vengono a creare tra i canali di distribuzione impiantistica e le pareti dei fori dei cavedi, essere opportunamente sigillati in modo da impedire il passaggio di corpi estranei dalla base del fabbricato sino agli spazi orizzontali controsoffittati.

CERTIFICAZIONI RELATIVE ALLA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

I controsoffitti installati dovranno essere accompagnate da certificati attestanti la classe di resistenza al fuoco, rilasciati da laboratori abilitati ed accompagnati da dichiarazione da parte dell'Impresa Appaltatrice. Saranno quindi giudicati idonei all'utilizzo solo se in possesso di validi certificati rilasciati da enti riconosciuti, se posati conformemente alle condizioni di prova, se posati seguendo le indicazioni del costruttore, ecc.; in particolare sarà necessario produrre la seguente documentazione:

- Dichiarazione di corretta posa in opera a firma dell'impresa installatrice.
- Dichiarazione di conformità delle lastre (rilasciata dal fornitore/produttore)
- Copia conforme dell'Omologazione delle lastre
- Copia conforme del certificato di prova

1.4.17 OPERE DA PITTORE

1. GENERALITÀ

Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate nell'Elenco Prezzi o prescritte dalla Direzione Lavori.

Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle vernici", di cui al Manuale UNICHIM 26. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e



proprie che con pitture e smalti.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciature con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina etc. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

Colori - Campionatura - Mani di verniciatura

La scelta dei colori è demandata insindacabilmente alla D.L. L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte, che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione. Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto. Le successive mani di pitture, vernici e smalti, dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e semprechè la mano precedente non risulti perfettamente essicata.

Preparazione dei sottofondi

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo indurente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsti.

Umidità ed alcalinità delle superfici

Le opere ed i manufatti da verniciare dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità in ambiente del 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (o impasti a base di gesso); per il legno il 15% (riferito al legno secco). Dovrà ancora accertarsi che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima %, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di prodotti atti a rendere neutri i supporti o a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

Prescrizioni e precauzioni

Le operazioni di verniciatura non dovranno di norma venire eseguite con temperature inferiori a +5°C o con U.R. superiore all'85% (per pitture mono-componenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C o con U.R. superiore all'80% (per pitture bicomponenti a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre quella delle superfici dovrà sempre essere compresa tra 5 e 50°C. L'applicazione dei prodotti verniciati non dovrà essere effettuata su superfici umide; in esterno, pertanto, salvo l'adozione di efficaci ripari, le stesse operazioni verranno sospese con tempo piovoso, nebbioso o in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danno o di degradazione. L'Appaltatore dovrà inoltre adottare precauzioni atte ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, etc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolature, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie, frutti, etc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti e degli eventuali danni provocati.

Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 93 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	------------------	------------------------	---------------



La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche ed introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà facoltà, altresì, di ordinare a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo, eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

Disposizioni legislative

Nei lavori di verniciatura dovranno essere scrupolosamente osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui alle Leggi 19.07.1961 n. 706, 05.03.1963 n. 245 ed eventuali modifiche ed integrazioni.

2. SUPPORTI DI INTONACO, GESSO, CALCESTRUZZO E CEMENTO-AMIANTO - TINTEGGIATURE E PITTURAZIONI

Preparazione delle superfici - Rasature

Fermo restando quanto prescritto al punto 82.0.4, le superfici da sottoporre a trattamenti di tinteggiatura e pittura dovranno essere ultimate da non meno di 2 mesi; eventuali alcalinità residue potranno essere trattate con opportune soluzioni acide neutralizzate date a pennello e successive spazzolature a distanza non inferiori a 24 ore. Le superfici dovranno essere portate a perfetto grado di uniformità e regolarità. Per chiudere eventuali buchi o scalfitture in locali interni verrà impiegato gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere eventualmente la stuccatura con una spazzola, allo scopo di uniformare la grana con il rimanente intonaco. Su pareti esterne, eventuali sigillature verranno effettuate con lo stesso tipo di intonaco o con stucco speciale per esterni (con assoluta esclusione di gesso) curando, nel caso di intonaco, di scarnire i punti di intervento per migliorare la tenuta dei rappezzi. La rasatura dell'intonaco interno, se prescritta, sarà eseguita con impasto di solo gesso. L'impasto, preparato in quantità sufficiente per l'immediato impiego, verrà steso in spessori non inferiori a 3 mm., successivamente lisciato e quindi rifinito con spatola a mano. A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida, priva di ondulazioni o altri difetti. L'essiccamento prepitturazione dovrà durare 8-15 gg., secondo la stagione e le condizioni meteorologiche.

Tinteggiatura a tempera

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera verrà applicata almeno a 2 mani delle quali la prima a pennello e la seconda a rullo. Nel caso di risultato ottenuto non accettabile a giudizio della D.L., l'Appaltatore dovrà applicare, a sue spese, una terza mano. In ogni caso l'applicazione delle mani di tempera verrà preceduta da una mano di fondo.

Tinteggiatura con idropittura

La tinteggiatura sarà di norma preceduta, se non diversamente prescritto, da una mano di imprimitura data a pennello e costituita, in genere, dalla stessa resina legante in emulsione con la quale è formulata l'idropittura. Il prodotto dovrà ben penetrare nella superficie di applicazione allo scopo di uniformare gli assorbimenti e fornire un valido ancoraggio alle mani successive. Nel caso di risultato ritenuto non accettabile a giudizio della D.L. l'Appaltatore dovrà applicare, a sue spese, una terza mano. L'idropittura, nei colori scelti dalla D.L., verrà data in due mani, la prima a pennello e la seconda a rullo. Per ogni mano, lo spessore dello strato secco dovrà risultare non inferiore a 30 micron se per interni e di 40 micron se per esterni. Su superfici estremamente porose e su quelle più esposte al sole, saranno date non meno di 3 mani. Il dosaggio d'acqua, nelle varie passate, sarà conforme alle prescrizioni della ditta produttrice e/o della D.L. e



comunque decrescente.

3. SUPPORTI IN ACCIAIO - VERNICIATURE E PROTEZIONI

Preparazione del supporto

Prima di ogni trattamento di verniciatura o di protezione in genere, l'acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato eliminando tutte le tracce di grasso e di unto dalle superfici, gli ossidi di lavorazione e le scaglie o macchie di ruggine. La preparazione delle superfici potrà venire ordinata in una delle modalità previste dalle norme SSPC (Steel Structures Painting Council) con riferimento agli standards fotografici dello stato iniziale e finale elaborati dal Comitato Svedese della Corrosione e noti come "Svensk Standard SIS 0055900-1967".

Carpenteria ed infissi - Cicli di verniciatura

In mancanza di specifica previsione, la scelta dei rivestimenti di verniciatura e protettivi, dovrà essere effettuata in base alle caratteristiche meccaniche, estetiche e di resistenza degli stessi, in relazione alle caratteristiche ambientali e d'uso dei manufatti da trattare. Con riguardo al ciclo di verniciatura protettiva, questo, nella forma più generale e ferma restando la facoltà della D.L. di variane le modalità esecutive o i componenti, sarà effettuato come di seguito:

A) Prima dell'inoltro dei manufatti in cantiere:

- 1) - sabbiatura delle superfici di grado non inferiore a SP 6 (sabbiatura commerciale); solo in casi particolari e previa autorizzazione della D.L., la sabbiatura potrà essere sostituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP 3 o da quella manuale SP 2 (per limitate superfici);
- 2) - eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari a giudizio della D.L.;
- 3) - prima mano di antiruggine ad olio (o oleosintetica) al minio di piombo o al cromato di piombo o di zinco nei tipi di cui al presente Capitolato.

B) Dopo il montaggio in opera:

- 4) - pulizia totale di tutte le superfici con asportazione completa di tutte le impurità e delle pitturazioni eventualmente degradate;
- 5) - ritocco delle zone eventualmente scoperte dalle operazioni di pulizia e di trasporto;
- 6) - seconda mano di antiruggine dello stesso tipo di quella precedente, ma di diversa tonalità di colore, data non prima di 24 ore dai ritocchi di cui sopra;
- 7) - almeno due mani di pittura (oleosintetica, sintetica, speciale) o di smalto sintetico, nei tipi, spessori e colori prescritti, date ad intervalli di tempo mai inferiori a 24 ore e con sfumature di tono leggermente diverse, per poter distinguere una mano dall'altra.

4. SUPPORTI IN ACCIAIO ZINCATO

Condizioni di essenzialità

Qualunque manufatto di acciaio zincato, con grado di zincatura non superiore al "normale", dovrà essere sottoposto a trattamento di protezione anticorrosiva mediante idonea verniciatura.

Pretrattamento delle superfici zincate

Le superfici da sottoporre a verniciatura dovranno innanzitutto essere sgrassate (se nuove) mediante solventi idonei o anche spazzolate e carteggiate (se esposte da lungo tempo); quindi lavate energicamente e sottoposte a particolari pretrattamenti oppure all'applicazione di pitture non reattive nei riguardi dello zinco. I sistemi di pretrattamento più idonei saranno realizzati in uno dei due modi che seguono:

- a) - fosfatazione a caldo: sarà eseguita in stabilimento e consisterà nella deposizione di uno strato di fosfato



di zinco eseguita da un trattamento passivante con acido cromatico e successivo lavaggio neutralizzante a freddo;

b) - applicazione di "wash primer": si effettuerà trattando la superficie zincata con prodotti formulati a base di resine polivinilbutirraliche, resine fenoliche e tetraossicromato di zinco ed acido fosforico; quale catalizzatore. Lo spessore del "wash primer" a pellicola asciutta, dovrà risultare non inferiore a 5 micron.

Fondi che non richiedono pretrattamento

Saranno di norma costituiti da antiruggini epossidiche ad alto spessore (A.S.) bicomponenti (con indurente poliammidico) a base di dispersioni fenoliche. Tali strati saranno dati, se non diversamente prescritto, in una sola mano, a spruzzo o a pennello, con spessore reso non inferiore ad 80 micron.

Pigmenti

Sarà tassativamente vietato impiegare pitture con pigmenti catodici rispetto allo zinco (ad es. minio e cromato di piombo).

Cicli di verniciatura

Con riferimento a quanto espresso ai punti 82.3.1 e 82.3.2, i manufatti in acciaio zincato dovranno essere sottoposti, se non diversamente disposto, a cicli di verniciatura protettiva effettuati come di seguito:

- 1) - sgrassaggio, spazzolatura e successivo lavaggio a caldo;
- 2) - fosfatazione a caldo o applicazione di wash primer o ancora applicazione di pitture di fondo che non richiedano pretrattamento;
- 3) - doppia mano di antiruggine al cromato di zinco (in totale 80 micron) o unica mano di antiruggine vinilica A.S. (70 micron) nel caso di pretrattamenti a wash primer;
- 4) - doppia mano di pittura oleosintetica o di smalto sintetico nei tipi e colori prescritti.

5. SUPPORTI IN LEGNO - PITTURAZIONI E VERNICIATURE

Preparazione delle superfici - Pretrattamento d'imprimitura

Qualunque sia il ciclo di verniciatura al quale sottoporre le superfici dei manufatti in legno, queste dovranno essere convenientemente preparate in modo da ottenere il miglior grado di uniformità e levigatezza, dotandole nel contempo delle massime caratteristiche di ancoraggio per gli strati superiori. Tale preparazione, comprensiva del primo trattamento di imprimitura, sarà di norma così eseguita:

- 1) - carteggiatura di preparazione per l'asportazione di grasso, unto o altre sostanze estranee, eseguita a secco con carte abrasive dei numeri 80-110 (usate in ordine di grana decrescente) e successiva spolveratura;
- 2) - stuccatura con stucco a spatola per eliminare eventuali limitati e consentiti difetti del supporto;
- 3) - seconda carteggiatura eseguita a secco con carte abrasive dei numeri 180-220 e successiva spolveratura;
- 4) - prima mano di imprimitura, data a pennello, con olio cotto, con fondi alchidici o con fondi propri delle verniciature speciali;
- 5) - ripresa della stuccatura, carteggiatura di livellamento a secco o ad umido (secondo i casi) con carte abrasive dei numeri 220-280 e successiva pulizia o spolveratura.

Verniciatura con pitture all'olio di lino

Verrà eseguita sulle superfici preparate come al precedente punto 4 (con prima mano di imprimitura d'olio) mediante le seguenti operazioni:

- 6) - seconda mano di imprimitura con tinta ad olio;
- 7) - leggera levigatura con carte abrasive di numero 280 almeno;



8) - due mani di pittura all'olio, nei colori prescelti e con diluizione decrescente

Verniciatura con pitture oleosintetiche o a smalto

Verrà eseguita su superfici preparate come al precedente punto 4 (con una mano di imprimitura costituita da olio di lino o fondo alchidico), mediante le seguenti operazioni:

9) - seconda mano di imprimitura (o fondo) con pittura opaca (fondo alchidico);

10) - leggera carteggiatura di preparazione con carte abrasive di numero non inferiore a 280 (la carteggiatura sarà effettuata a secco o ad umido, secondo il grado di essiccamento dello strato di pittura);

11) - due mani di pittura oleosintetica o di smalto sintetico, nei tipi e nei colori prescelti; l'ultima mano sarà di norma applicata del tutto esente da diluizione.

Verniciatura con superfici trasparenti

Verrà eseguita su superfici preparate come al punto precedente 4 con esclusione della prima mano di imprimitura con olio di lino cotto nel caso in cui vengano adoperati cicli di verniciatura sintetici o speciali (al clorocaucciù, epossidici, vinilici, poliesteri, poliuretanici) o nel caso in cui non si voglia alterare la tonalità dei legni chiari. L'uso dello stucco, se ammesso, sarà limitato al minimo indispensabile ed allo stesso tono di colore della parte da stuccare. La carteggiatura dovrà essere effettuata con particolare accuratezza, in modo da rendere le superfici perfettamente levigate. La verniciatura, qualunque sia il tipo di vernice da impiegare, sarà sempre eseguita a non meno di 3 mani diluite gradualmente in decrescendo (la terza mano pura) con acquaragia o con diluente proprio della vernice. Ogni mano sarà applicata sulla precedente, a non meno di 48 ore di distanza e previa leggera carteggiatura con carte abrasive finissime in umido e successivo lavaggio. A verniciatura ultimata, lo spessore complessivo degli strati di vernice, misurato a secco, dovrà risultare non inferiore a 90 micron; gli strati dovranno inoltre risultare perfettamente ed uniformemente trasparenti, nonchè esenti da difetti di qualsiasi genere.

Le tinteggiature e verniciature previste saranno di 3 tipologie a seconda dell'ambiente o del manufatto da rifinire:

- Tinteggiatura interna con idropittura lavabile:

Tinteggiatura a tempera di superfici interne, intonacate a civile o lisciate a gesso, già preparate, comprendente le seguenti lavorazioni: carteggiatura finale, tinteggiatura a tempera sintetica con almeno due strati successivi dati a pennello o a macchina fino a coprire in modo uniforme l'intera superficie, a colori correnti chiari. Il tutto dato in opera a qualsiasi altezza, compreso l'uso di semplici ponteggi e fino ad una altezza di mt 3,60, il loro disarmo, la fornitura ed uso di materiali ed attrezzi, la pulizia finale e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

- Tinteggiatura interna con smalto all'acqua

Tinteggiatura di pareti interne, intonacate a civile o lisciate a gesso, già preparate, comprendente le seguenti lavorazioni: carteggiatura finale, trattamento con primer di fondo e successiva tinteggiatura con almeno due passate di smalto acrilico all'acqua, lavabile con acqua e sapone, tipo "Sikkens Rubbol BI Gloss" o similari, a due mani, applicato a pennello o, consigliato, a rullo di lana a pelo corto, previa preparazione del fondo con idoneo prodotto. Il tutto dato in opera a qualsiasi altezza, compreso l'onere dei semplici ponteggi di servizio fino ad una altezza di ml. 2,00 per il piano di lavoro, la fornitura ed uso di materiali ed attrezzi, la pulizia finale e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

- Tinteggiatura per esterni

Fornitura in opera di rivestimento traspirante idrorepellente a base di resine silossaniche in emulsione acquosa, pigmenti inorganici e cariche lamellari a bassa penetrazione di acqua meteorica e sporco, da applicare a mano singola con spessore di circa 1,2÷1,8 mm in ragione di circa 1,8÷2,6 kg di prodotto per metro quadro su fondo di intonaco preparato con mano di fissativo idrofobizzante a base di resine acrisilossaniche in emulsione acquosa. Il tutto eseguito a qualsiasi altezza, compreso l'onere dei ponteggi



fino ad una altezza dal suolo del piano tavolato pari a m 3,60 ed il loro disarmo, la fornitura ed uso dei materiali ed attrezzi, la pulizia finale e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

- Verniciatura a smalto su opere in ferro

Applicazione su opere in ferro già preparate e trattate con antiruggine, di pittura oleosintetica (smalto sintetico) in colori correnti, data a pennello fino a coprire in modo uniforme l'intera superficie. Il tutto eseguito a qualsiasi altezza, compreso l'uso dei ponteggi fino ad una altezza dal suolo del piano tavolato pari a m 3,60 ed illoro disarmo, la fornitura ed uso dei materiali ed attrezzi, la pulizia finale e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

- Rivestimento murario in intonachino acrilico liscio

Realizzazione di strato di finitura murario in intonachino acrilico bianco. Il sistema di finitura è comprensivo di fornitura e posa in opera di rete di armatura tessuta in fibra di vetro, stesura di primer acrilico pigmentato all'acqua, applicato a pennello, quale prima protezione dello strato di rasatura, , rullo o spruzzo in una mano diluita con circa il 50% di acqua. L'essiccazione minima, sempre in condizioni climatiche normali, è di non meno di 8 ore.. Su questi substrati verrà quindi steso il rivestimento continuo in intonachino acrilico, per proteggere l'intero sistema a cappotto dagli agenti atmosferici.

Caratteristiche del prodotto:

intonachino silossanico a spessore per esterni, con struttura superficiale "a civile" costituito da legante stirol-acrilico e silossanico e selezionate graniglie di marmo, aggregati di quarzo, pigmenti stabili agli U. V., agenti antimuffa, granulometria fine (0.3-0.7 mm).

Applicazione:

Il prodotto sarà applicato con spatola di acciaio procedendo dall'alto verso il basso in maniera uniforme. Applicare la seconda con spatola di acciaio procedendo dall'alto verso il basso e successivamente lavorarlo con la tecnica scelta fino ottenere il grado di finitura desiderato dalla D.LL.- Il tutto previa spazzolatura del supporto ed eventuale mano di fissativo.

Il tutto eseguito per dare l'opera a regola d'arte

Caratteristiche generali e preventive:

Qualunque tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorra per eguagliare le superfici medesime. Successivamente, le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi lisiate, previa imprimitura con le modalità e i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura e la imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

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 alla perfetta esecuzione dei lavori. La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori. Le successive passate di coloritura ad olio o verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

L'appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere dell'esecuzione e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori prima di por mano all'opera stessa. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o



macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno essere di norma eseguite secondo quanto di seguito descritto.

a) Tinteggiatura a calce a due mani di mezza tinta o tinte forti, su intonaci di pareti o soffitti di ambienti o scale

Esecuzione:

1. imbiancatura preparatoria a latte di calce (qualora non sia già stata effettuata sull'intonaco fresco);
2. eventuali stuccature;
3. raschiatura e scartavetratura;
4. doppio strato di tinta a calce con terre ordinate e fissativo, di cui la prima mano con il pennellone e la seconda mano con la pompa.

b) Tinteggiatura d'intonaci mediante pitture sintetiche

Tali pitture necessitano di una apprettatura di consolidamento su intonaci vecchi od assorbenti, mediante applicazione di uno strato di soluzione di resine sintetiche idrosolubili (copolimeri) finemente disperse e con notevole potere penetrante (escluse le normali colle viniliche).

1. Tinteggiatura di intonaci mediante pitture sintetiche antisfarinanti, preconfezionate, a due mani date a pennello, rullo od apparecchio "Airless", previa pittura della polvere e piccole stuccature molto limitate, su fondo già apprettato all'occorrenza.
2. Tinteggiatura di intonaci esterni con pittura plastica idrosolubile, applicata a spessori in due mani (minimo gr 350 per mq) composta da resine di resistenza superiore (vinilversatato, vinilacrilato e simili), quarzo granulare e pigmenti speciali resistenti alla luce ed alle intemperie (tipo Plastisan, Fassadenfarbe, Dinofan e similari)

c) Verniciatura su opere in legno

1. Trattamento per eliminare mediante speciale vernice di imprimitura antimuffa, antitarlo ed insetticida; una mano data a pennello od a bagno per immersione.
2. Verniciatura con vernice di qualità superiore, per superfici già provviste di idonea imprimitura, viene eseguita mediante l'applicazione di due mani intermedie di soluzioni riempitiva idonea e finitura con speciale vernice trasparente, resistente alla luce ed alle intemperie a lucidità e levigatezza superiori.

d) Verniciatura su opere in ferro

La verniciatura su opere in ferro si effettua mediante smalto sintetico finissimo su perfetta lisciatura. Dopo un'accurata preparazione del fondo, si procede con mano di antiruggine, stuccatura e lisciatura mediante rasatura in quattro riprese distanziate, abrasivatura ad acqua delle superfici e due strati di pittura intermedia. Finitura e levigatura dovranno essere lucidate o semilucidate a discrezione della Direzione dei Lavori.

1.4.18 PORTE INTERNE E PARETI MOBILI

1. porte interne costituite da una o più ante o a scorrere, con le seguenti caratteristiche:

- Pannello porta serie piana sp. 50 mm realizzato con struttura perimetrale in massello di legno duro, tamburata internamente con nido d'ape, oppure a richiesta truciolare forato, ricoperto nelle due facce con MDF sp. 4 mm e con superficie esterna rivestita in laminato sp. 0,9 mm colore tinta unita o finitura legno di acero, a scelta. Il pannello avrà caratteristiche tali da garantire una reazione al fuoco corrispondente alla "classe 1" della normativa vigente. Battute verticali in legno naturale rivestite con profili stampati in acciaio zincato sp. 1,2 mm verniciati nei colori RAL a scelta oppure realizzati in acciaio inox. Completati di serratura AGB del tipo Yale, Patent o similari, con frontale in acciaio cromosatinato. Cerniere Simonswerk o similari con sistema autolubrificante, costruite in acciaio cromosatinato. Maniglie in acciaio inox AISI 304,



antinfortunistiche, con rosette Yale, Patent o similari, tonde od ovali, o con nottolino libero/occupato per serratura WC. Maniglia Ø 20 mm e lunghezza a scelta tra 140 mm o 200 mm. Le maniglie saranno poste su placche di acciaio spazzolato o lucido, su campionatura la cui superficie a vista dovrà essere complanare con il pannello di finitura della porta, il tutto come nelle tavole di dettaglio del progetto esecutivo.

- Telaio cassaporta in acciaio zincato sp. 1,2 mm successivamente verniciato a fuoco con polveri epossidiche a 180°, nei colori RAL a scelta finitura liscia o raggrinzante, composto da tre elementi ad avvitare con angoli a 45°. Realizzato anche in acciaio inox. Telaio completo di guarnizione di battuta, sei morsetti per il fissaggio alla parete, ulteriore fissaggio di sicurezza nel lato inferiore con nr. 2 rapid block. Incontro serratura in acciaio inox regolabile montato a filo.

- Profili paraspigoli in acciaio inox AISI 316 satinato o lucido a scelta della D.LL. con spessore di 10/10 sui due battenti verticali del pannello e per tutta la sua altezza ed il suo spessore compreso l'onere del risvolto sulla faccia in vista del pannello e la complanarità tra l'acciaio in vista ed il laminato di rivestimento.

- Guarnizione di tenuta in gomma tra pannello e cassaporta

- Ferramenta costituita da almeno tre cerniere per ogni anta montata su cuscinetti a sfera con perno sfilabile aventi altezza non inferiore a 76 mm ed ogni altro onere relativo accessorio necessario per il buon funzionamento; le cerniere saranno poste in modo tale da rendere complanare la porta con il rivestimento delle pareti interne in MDF.

- Chiudiporta alto di tipo pneumatico o idraulico con riduttore di velocità regolabile e posa nella porta ad anta con pannello superiore a m 1,00 di luce, a scelta della D.LL.

- Sistema di movimentazione su binario, nella parte a scorrere, con sistema di scorrimento in cuscinetti a sfera o rulli in legno speciale di alluminio o di acciaio comunque tale da garantire un funzionamento silenzioso esente da cigolii e di facile regolazione sia orizzontale che verticale compreso il cassonetto per movimentazione ed il rivestimento dello stesso

Con il presente lavoro si intendono compresi e compensati tutti gli oneri e materiali sopra elencati, nonché gli sfridi, le opere morte per murature di qualsiasi spessore, le opere murarie necessarie e qualsiasi altro accessorio necessario per dare il lavoro finito e funzionante a regola d'arte. Per porta con apertura ad anta, dimensioni luce di passaggio pari a 80- 90-120-90+30-100-135-180-200x210 cm e secondo quanto indicato nelle tavole di progetto al netto del telaio ed ogni altra misura richiesta. Negli oneri è compresa la predisposizione per l'installazione delle griglie di areazione o il taglio alla base allo scopo di tenere la porta sollevata dal pavimento secondo le indicazioni degli impiantisti per le porte dei servizi igienici. È inoltre compreso nella presente voce l'obbligo, per l'Impresa Appaltatrice, di fornire alla D.LL. campionatura di tutti gli elementi che compongono l'elemento porta sia riguardo la composizione e rifinitura del pannello che riguardo l'accessoristica. Il montaggio delle porte a filo rivestimento interno/esterno muro, o ad incasso foro dovrà essere realizzato come da particolare contenuto nelle tavole di abaco e nelle tavole di dettaglio contenute nel progetto esecutivo. Si fa presente inoltre come per le porte, che dovranno essere dotate di serratura, con chiusura a più punti, dovrà essere realizzato un sistema di gestione delle stesse attraverso il criterio della chiave maestra o del passepartout regolato per aree, secondo le indicazioni che saranno impartite dall'Amministrazione all'atto esecutivo.

È compreso ogni altro onere inerente e conseguente per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo e fornite all'atto esecutivo dalla D.LL.

Sarà onere dell'appaltatore coordinare il montaggio, sulle porte individuate negli elaborati grafici, il montaggio delle griglie per la ripresa dell'aria, fornite dall'installatore degli impianti, tenendo conto che il filo inferiore delle ante di determinate porte dovranno essere sollevate dal pavimento di circa 2-3 cm.

2. Le porte montate nelle uscite di sicurezza saranno dotate di maniglione antipánico, per ante battenti o semifisse, con certificato di omologazione del Ministero degli Interni, con barra di comando, casse di richiamo, leve, movimento ad angolo, piastre e bocchette d'incontro, barra in alluminio anodizzato argento, montato in conformità alle indicazioni della casa produttrice.



3. Le porte interne lungo i perimetri di compartimentazione come identificati dalla pratica di prevenzione incendi approvata saranno del tipo tagliafuoco REI 120 a uno o due battenti ciechi, conforme alla Normativa UNI 9723, costituita da:

- telaio perimetrale su tre lati realizzato in profili di lamiera d'acciaio zincato spess. 20/10, con zanche a murare, sedi per le guarnizioni tenuta fumi freddi e caldi, angolari per l'assemblaggio in cantiere del telaio; battente principale e secondario realizzato con doppia lamiera d'acciaio zincata con interposto pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza al fuoco; senza battuta inferiore, spessore totale dell'anta 60 mm;
- serratura nell'anta principale in acciaio a Norme DIN con cilindro sagomato tipo Yale; serratura nell'anta secondaria in acciaio con l'auto bloccaggio, con leva per l'apertura;
- coppia maniglie antinfortunistica in materiale plastico colore nero con anima in acciaio;
- n. 4 cerniere in acciaio di cui una per ogni anta con molla registrabile per l'autochiusura;
- regolatore di chiusura per garantire la giusta sequenza di chiusura; rostri di tenuta posizionati nella battuta delle ante dal lato cerniere; rinforzi interni nelle ante quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta;
- guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio, nella controbattuta dell'anta secondaria e nel lato inferiore del battente;
- guarnizioni in gomma per la tenuta dei fumi freddi; targhetta con dati applicati in battuta dell'anta;
- verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, con finitura a struttura antigraffio goffrata, colore RAL a scelta della D.L.

Tali porte dovranno essere montate su qualsiasi tipo di parete sia in blocchi di qualsiasi natura che in cartongesso, prevedendo, già incluso nel prezzo esposto, per ciascun caso gli elementi accessori necessari e tutte le necessarie sigillature dello spazio tecnico tra controtelaio e telaio fisso con idonei prodotti REI di cui dovrà essere prodotta la certificazione.

LAVORAZIONI ACCESSORIE SU PORTE INTERNE

Realizzazione di pannello di finitura in acciaio inox sulla metà inferiore della porta interna, dimensioni delle pannellature 950+350 mm h 1200 mm, da eseguirsi solo sulla faccia della porta verso il corridoio.

Realizzazione di doppio maniglione a barra verticale in acciaio inox a finitura spazzolata o lucida, a scelta della D.LL. su campionatura preventiva all'atto della fornitura, comprensiva di viteria e boccole di fissaggio. È compreso ogni altro onere inerente e conseguente per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo e fornite all'atto esecutivo dalla D.LL.

Realizzazione di foro rettangolare di ogni dimensione, per inserimento di griglia di areazione su porte interne. È compreso ogni altro onere inerente e conseguente per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo e fornite all'atto esecutivo dalla D.LL., griglia alettata in alluminio compresa.

Inserimento di meccanismi atti a rendere la movimentazione della porta a scorrere, compreso telaio metallico fisso e mobile, ferramenta varia, guide, staffe di ancoraggio, cuscinetti e così via, nonché comprese tutte le caratteristiche ed oneri di cui alla precedente voce, ma per l'utilizzo dei servizi igienici destinati ai disabili, compreso quindi maniglione di presa ed ogni accessorio di sicurezza ed utilizzo per persone con ridotte capacità motorie, anche in carrozzina, ed ogni altro onere inerente e conseguente per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo e fornite all'atto esecutivo dalla D.LL..

Inserimento di maniglione antipánico e maniglie sulla faccia opposta al senso della via d'esodo, su porte interne e serramenti esterni facenti parte del sistema di vie d'esodo, maniglioni ed accessori porta tipo CISA o similare, completa di minuteria ed accessori, il tutto per dare l'opera finita a regola d'arte.

Realizzazione di doppio maniglione a barra verticale in acciaio inox a finitura spazzolata o lucida, a scelta



della D.LL. su campionatura preventiva all'atto della fornitura, comprensiva di viteria e boccole di fissaggio. È compreso ogni altro onere inerente e conseguente per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo e fornite all'atto esecutivo dalla D.LL.

Realizzazione di pannello sopra luce su porte interne per finitura e chiusura foro porta fino all'intradosso del controsoffitto, realizzato con la stessa struttura di pannello che costituisce l'anima e la finitura della porta interna. È compreso ogni altro onere inerente e conseguente per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo e fornite all'atto esecutivo dalla D.LL.

CERTIFICAZIONI RELATIVE ALLA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

Le porte installate dovranno essere accompagnate da certificati attestanti la classe di resistenza al fuoco, rilasciati da laboratori abilitati ed accompagnati da dichiarazione da parte dell'Impresa Appaltatrice. Saranno quindi giudicati idonei all'utilizzo solo se in possesso di validi certificati rilasciati da enti riconosciuti, se posati conformemente alle condizioni di prova, se posati seguendo le indicazioni del costruttore, ecc.; in particolare sarà necessario produrre la seguente documentazione:

- Dichiarazione di corretta posa in opera a firma dell'impresa installatrice.
- Dichiarazione di conformità del prodotto (rilasciata dal fornitore/produttore)
- Copia conforme dell'Omologazione delle lastre
- Copia conforme del certificato di prova

4. Gli infissi interni ad eccezione di quelli successivamente descritti, dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- Intelaiatura portante

Sarà realizzata con profili estrusi in lega leggera di alluminio UNI 6060 da mm 53 arrotondati e comprendente l'imbottitura perimetrale fisso ancorato alla struttura con parte esterna di accoppiamento con misure variabili idonea ad adattarsi su muri e spessore variabile come indicato in progetto ed un telaio mobile portante l'antina apribile corredato di doppie guarnizioni plastiche di battuta.

- Pannello – porta

Sarà costituito da due paramenti esterni di supporto in truciolare da mm 4 di spessore rivestiti nelle due facce in vista con laminato plastico da 9/10 mm dei colori a scelta della D.LL., incollati a caldo, con all'interno materiale isolante avente densità di circa 40 kg/mc.

- Schermatura delle porte anti RX

Realizzata con lastra di piombo dello spessore come indicato nei disegni di progetto e/o disegni specifici, posta internamente al pannello ed ai profilati.

-Vetro per specchiatura

Vetro stratificato da mm 4+4 con interposto Pvb da mm 0,38 trasparente o biancolatte,

-Verniciatura

In barre mediante pretrattamento con processo di cromatazione iridescente gialla e successiva verniciatura con polveri poliesteri in applicazione elettrostatica e successiva polimerizzazione in forno alle temperature di 180°C circa. Colore a scelta della D.LL.

-Accessori

Saranno rappresentati da maniglie, cerniere e serrature, chiavi, dovranno essere di ottima qualità e si adatteranno particolarmente all'intero manufatto e saranno garantiti nella funzionalità ed estetica.

-Chiudiporta

Ove richiesto, le porte saranno dotate di dispositivo senza sbracci sporgenti e con guida di scorrimento ed elemento di scorrimento, con apertura fino a 180° e consente l'arresto esatto della porta senza ritorno elastico. Le porte a doppia anta saranno dotate di dispositivo per la regolarizzazione della successione di



chiusura delle due ante, con guida di scorrimento dell'anta attiva e guida di scorrimento per l'anta passiva. Tutto il sistema sarà protetto da idonea carenatura in alluminio preverniciato. Il sistema idraulico con azionamento lineare e coppia di apertura in diminuzione.

Chiudiporta a guida di scorrimento con regolatore della successione di chiusura.

-Guida

Con kit di carrucole per lo scorrimento esterno alle pareti delle porte con anta scorrevole, completi di copricassetto in lamiera di alluminio verniciato di adeguato spessore.

-Controtelaio

Realizzato in lamiera di acciaio zincato di idoneo spessore adeguatamente sagomato a contenere il muretto ed a ricevere l'intelaiatura in alluminio, sarà dato completo di zanche di ancoraggio e distanziatori per essere murato.

Dotazione di accessori speciali:

- maniglione fisso per disabili in tubolare di alluminio della lunghezza di mm 300
- maniglione antipanico per porta ad un'anta a barra orizzontale in acciaio verniciato con scrocco laterale, alto e basso
- maniglione antipanico per porta a due ante a barra orizzontale in acciaio verniciato con scrocco laterale sulla prima anta a scrocco alto e basso sulla seconda anta.
- Elettroeserratura per le porte dotate di lettore di badge
- Visive per l'inserimento di oblò di dimensioni come indicato nell'abaco degli infissi costituita da una cornice perimetrale in legno verniciato e da una lastra di vetro antinfortunistico dello spessore di mm 4+4 accoppiate con plastico Pvb 3,38 mm
- Automatismi per apertura delle porte scorrevoli completi di:
- cassonetto con coperchio di ispezione in alluminio estruso verniciato e testate laterali
- apparecchiatura elettronica con autoapprendimento motoriduttore con encoder e trasformatore
- carrelli in acciaio in materiale antiusura per garantire la massima silenziosità e durata nel tempo
- cuscinetti guida a pavimento da mm 25
- coppia fotocellula di sicurezza a doppio traguardo
- coppia pulsanti da incasso in acciaio inox per comando apertura porta
- selettore digitale con sei posizioni completo di pulsante di reset
- dispositivo antipanico a doppia batteria ricaricabile
- dispositivo antischiacciamento
- automatismo della portata complessiva di kg 120 con cassonetto di mm 2000 per le porte ad un'anta
- automatismo della portata complessiva di kg 120 con cassonetto di mm 3200 per le porte ad un'anta
- automatismo della portata complessiva di kg 160 con cassonetto di mm 3200 per le porte a due ante
- automatismo della portata complessiva di kg 160 con cassonetto di mm 2000 per le porte ad un'anta
- automatismo della portata complessiva di kg 160 con cassonetto di mm 3200 per le porte ad un'anta

5. Oneri a carico dell'appaltatore e norme per l'accettazione dei materiali

ASSICURAZIONI

I serramenti e le vetrate dovranno essere prodotte da Azienda qualificata, di primaria importanza in campo nazionale, affidabile, dotata di esperienza nel settore, dimostrabile da realizzazioni già eseguite con successo.

Pertanto è di fondamentale importanza agli effetti dell'efficacia della garanzia:

che l'opera sia stata realizzata a regola d'arte, secondo la migliore tecnica costruttiva, in piena osservanza di leggi e regolamenti in vigore o di norme stabilite da organismi ufficiali;



che l'opera sia stata controllata durante la fase di realizzazione da personale tecnico proprio della Committente o della D.LL.;

che siano state prodotte le certificazioni e le relazioni di calcolo e verifica richieste dalla D.LL.

CERTIFICAZIONI

I materiali dovranno essere accompagnati dai seguenti certificati

certificato permeabilità all'aria classe A3;

certificato tenuta all'acqua classe E4;

certificato tenuta al vento classe V2a;

certificati e caratteristiche delle vetrature per le diverse tipologie;

calcolo statico delle strutture e degli elementi portanti;

calcolo dell'isolamento termico e verifica termoigrometrica;

calcolo dell'isolamento acustico dei serramenti;

certificazioni di prova in laboratorio delle vetrature e della serie costruttiva dei serramenti relativamente alle prestazioni di fonoisolamento;

REFERENZE

I serramenti dovranno essere prodotti da azienda dotata di certificazione di Sistema Qualità Aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001, onde garantire la perfetta esecuzione delle opere nelle diverse fasi di progettazione, sviluppo, esecuzione ed installazione.

COLLAUDO FINITURE

La Direzione Lavori e la Committente si riservano di eseguire o far eseguire le prove per verificare che le caratteristiche delle finiture corrispondano alle norme e ai documenti richiamati in questo capitolo, e alle specifiche in esso contenute.

Come criterio generale, le prove avverranno nello stabilimento del produttore prima della consegna del materiale, e con le seguenti modalità:

per l'anodizzazione: collaudo statico sec. UNI 4522, punti 6.2.3.2, 6.3.3.1, 6.3.3.2 con i metodi non distruttivi UNI 6717/70 (correnti indotte) e UNI 3397 (prova alla goccia) e UNI 9178;

per la verniciatura: con il metodo VECTAL 1987;

per tutti i trattamenti con esigenze di uniformità: controllo della rispondenza ai limiti di tolleranza stabiliti;

le prove sulla verniciatura saranno integrate da una garanzia o assicurazione decennale sulla qualità dello strato.

Le prove ed i collaudi potranno tuttavia essere eseguiti in cantiere a semplice richiesta della D.LL.

6. Infissi interni scorrevoli a tenuta

Porte scorrevoli in alluminio della classe a tenuta con guarnizioni verticali e spazzole orizzontali, dotate di movimento di traslazione lineare di apertura e chiusura automatico, per la buona tenuta all'aria ed acustica.

Le porte saranno dotate di:

Telaio fisso coprimuro (imbotte) perimetrale sui tre lati del vano porta per muri di spessore come indicano in progetto, costruito in lamiera di alluminio stampato a freddo.

Telaio coprifilo interno per la battuta perimetrale delle guarnizioni del pannello anta della porta, costruito con speciale profilato estruso in lega di alluminio anodizzato, completo di inserto per le fotocellule di sicurezza;

Pannello anta: costruito con intelaiatura perimetrale in speciali profilati da mm 50 arrotondati; estrusi in lega di alluminio anodizzato, portante pannello sandwich sp. Mm 40 formato da due lastre in laminato plastico di colore a scelta della direzione lavori con all'interno poliuretano espanso ignifugo ed atossico ed alta densità, iniettato sotto pressa.

Meccanica di scorrimento realizzata con binario superiore estruso in speciale lega di alluminio predisposto per il fissaggio a parete, completo di due carrelli con ruota a cuscinetti a sfera con regolazione ed antiscarrucolamento, guida di orientamento incassata con pattino a pavimento, cassonetto di copertura



costruito con profilato estruso in alluminio

Finiture

Tutte le parti in vista dei manufatti in alluminio dovranno essere anodizzati colore naturale silver ARS 1 – 15 micron

Tutte le guarnizioni di tenuta dovranno essere in Dutral o similare

Tutte le sigillature di tenuta e finitura dovranno essere eseguite con sigillanti siliconici asettici.

Le porte dovranno essere conformi alle normative CE:

direttive macchine (89/392/CEE); recepita in Italia con DPR del 1996

direttiva bassa tensione (73/23/CEE): recepita in Italia con legge 791 del 1977 modificato da D.Lgs. del 1996;

direttiva compatibilità elettromagnetica (89/366/CEE): recepita in Italia con D.Lgs. 476 del 1992, modificata dal D.Lgs. 615 del 1996.

7. Dispositivo di apertura automatico

Gruppo elettromeccanico con motoriduttore, trasmissione a cinghia dentata unità elettronica con comando a microprocessore ed encoder, tensione di alimentazione 220V, 50 hz funzionamento a corrente continua 24V.

Organi di comando:

per l'apertura totale interruttori a gomito o sfioro o fungo

per l'apertura parziale interruttori a gomito o a sfioro

organi di sicurezza cellule fotoelettriche o radar infrarossi attivi

8. Trattamento di elettrocolorazione dei profilati in alluminio

Pretrattamento

Tutti i profili di alluminio vengono trattati preventivamente con operazioni meccaniche di smerigliatura e finitura effettuate con una serie di passaggi sotto ruote abrasive differenziate che operano in un tunnel composto da una serie di macchine combinate.

Trattamento chimico

Allo scopo di rendere le superfici dell'alluminio reattive al processo di elettrocolorazione si provvede a trattarle nella sequenza indicata in soluzione:

sgrassante: con prodotti detergenti biodegradabili;

decappante: con sodio idrato;

neutralizzante: con acido nitrico.

Ossidazione anodica all'acido solforico

I profilati di alluminio vengono immersi in una soluzione elettrolitica e vengono resi anodici tramite collegamento al polo positivo di una corrente elettrica. Gli ioni di alluminio verranno attirati in superficie dove dovranno reagire con l'ossigeno dell'elettrolita dando origine ad una superficie porosa di ossido anodico il cui spessore aumenta verso l'interno del metallo in rapporto alla tensione applicata e al tempo di reazione (20 microns è l'ottimale per applicazioni esterne). L'ossido ottenuto con il processo dell'acido solforico ha quali caratteristiche peculiari la trasparenza e la durezza elevatissime; è inoltre la più efficace protezione dagli agenti atmosferici.

Colorazione per impregnazione elettrolitica

L'ossiclorazione per impregnazione elettrolitica è un processo con il quale si ottiene la colorazione dell'alluminio mediante deposito elettrolitico di sali metallici alla base dei pori dell'ossido ottenuto con il processo all'acido solforico. Questo trattamento consente di ottenere delle superfici colorate molto resistenti alla luce ed alle aggressioni atmosferiche. Anche la resistenza all'usura è notevole, dato che i composti



coloranti sono depositati sul fondo delle cavità porose dell'ossido per cui possono essere asportati solo distruggendo l'ossido per tutto il suo spessore con un'azione meccanica o con aggressivi chimici concentrati.

Fissaggio

Trattamento con il quale sfruttando la capacità dell'ossido anodico di idratarsi, si provoca, mediante immersione in acqua bollente, un rigonfiamento superficiale dell'ossido con la conseguente chiusura dei pori entro i quali restano racchiusi ermeticamente i pigmenti coloranti che risultano visibili attraverso la trasparenza dell'ossido.

9. Trattamento di ossidazione anodica dei profilati in alluminio

Pretrattamento

Tutti i profili di alluminio vengono trattati preventivamente con operazioni meccaniche di smerigliatura e finitura effettuate con una serie di passaggi sotto ruote abrasive differenziate che operano in un tunnel composto da una serie di macchine combinate.

Trattamento chimico

Allo scopo di rendere le superfici dell'alluminio reattive al processo di elettrocolorazione si provvede a trattarle nella sequenza indicata in soluzione:

sgrassante: con prodotti detergenti biodegradabili;

decappante: con sodio idrato;

neutralizzante: con acido nitrico.

Ossidazione anodica all'acido solforico

I profilati di alluminio vengono immersi in una soluzione elettrolitica e vengono resi anodici tramite collegamento al polo positivo di una corrente elettrica. Gli ioni di alluminio verranno attirati in superficie dove dovranno reagire con l'ossigeno dell'elettrolita dando origine ad una superficie porosa di ossido anodico il cui spessore aumenta verso l'interno del metallo in rapporto alla tensione applicata e al tempo di reazione (20 microns è l'ottimale per applicazioni esterne). L'ossido ottenuto con il processo dell'acido solforico ha quali caratteristiche peculiari la trasparenza e la durezza elevatissime; è inoltre la più efficace protezione dagli agenti atmosferici.

Fissaggio

I profilati vengono infine trattati con un procedimento il quale, sfruttando la capacità dell'ossido anodico di idratarsi, provoca, mediante immersione in acqua bollente, un rigonfiamento superficiale dell'ossido con la conseguente chiusura dei pori entro i quali restano racchiusi ermeticamente i pigmenti coloranti che risultano visibili attraverso la trasparenza dell'ossido.

Qualità dei trattamenti e normative

I trattamenti di colorazione elettrolitica dovranno essere eseguiti in conformità alle UNI 4522/66 e UNI 3952/66, preferibilmente eseguiti presso impianti propri interni allo stabilimento del serramentista, a garanzia di un totale continuo ciclo produttivo.

Tenuto conto della difficoltà di ottenere colorazioni uniformi, si conviene di predisporre un campione di elettrocolorazione standard medio convenuto in doppia coppia, firmati dalle parti e conservati fino al collaudo.

L'elettrocolorazione anodica è richiesta sia per i profili di alluminio estruso che per i lamierati di finitura esterna ed interna.

10. Trattamento di verniciatura dei profilati in alluminio

Pretrattamento

Sgrassatura e mordenzatura ad immersione in liquido alcalino a temperatura di 60°C al fine di togliere ogni traccia di ossido.

Lavaggio in acqua corrente a rinnovo.



Neutralizzazione in acido nitrico o solforico per togliere i residui di alcalinità.

Lavaggio in acqua corrente a rinnovo.

Pretrattamento alla verniciatura mediante conversione chimica di tutte le superfici bagnabili.

Lavaggio in acqua corrente a rinnovo.

Lavaggio in acqua demineralizzata a ricircolo.

Asciugatura in forno a temperatura di 60°C a ventilazione forzata.

Verniciatura a finire

Mediante applicazione in elettrostatica di polveri poliesteri termoindurenti a temperature di 170-180°C per uno spessore di film secco di circa 60-70 microns. La tonalità di colore dovrà essere secondo mazzetta di colori RAL a scelta. Il tutto eseguito conformemente alle norme tedesche GVS in modo da offrire le massime garanzie di resistenza alla luce, alle intemperie, alle sollecitazioni d'urto e di abrasione.

Controlli di qualità

A garanzia della durata nel tempo e della resistenza agli agenti atmosferici dovranno essere effettuati, durante il ciclo di verniciatura, dei controlli atti a verificarne la qualità.

Tra questi i controlli più importanti sono:

controllo della temperatura di cottura che deve essere costante su tutti i profilati

controllo della resistenza agli agenti atmosferici eseguita con apparecchiature UV CON ATLAS secondo le norme ASTM G53.

Controllo della aderenza secondo la norma DIN 53151

Controllo della resistenza alla piegatura secondo la norma DIN 53152

Controllo della resistenza alla imbutitura secondo la norma DIN 53156

Controllo della resistenza all'urto secondo la norma ASTM D 2794

Normative di riferimento

Verniciatura dei profilati di alluminio

Capitolato VECTAL 1987

"Verniciatura dell'alluminio e le sue leghe impiegate nell'edilizia".

PARETI INTERNE DA LABORATORIO CON STRUTTURA IN ACCIAIO E PANNELLATURE DIVISORIE OPACHE IN HPL E TRASPARENTI IN VETRO

Le pareti sono costituite da: pannelli ciechi forati in basso per l'alloggio delle prese elettriche, fonia/dati e dimensionati in altezza di m. 2,70 larghezza variabile e spessore circa m. 0,42; pannelli porta dimensionati in altezza m.2,70 larghezza 1,00 e spessore circa m.0,42; pannelli ciechi dimensionati come il pannello porta per consentirne l'interscambiabilità; pannelli dimensionati come il pannello precedente e vetrato nella parte centrale. Dovranno avere una struttura interna composta da montanti e traversi in acciaio. I montanti dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio zincato spessore minimo 10/10 (a sezione rettangolare min. 70x40 mm) opportunamente sagomato.

I montanti ed i traversi presenteranno delle asolature lungo tutto il perimetro necessarie per il passaggio di tutti i cavi, inseriti all'interno dello zoccolo inferiore, in senso orizzontale e verticale. Alla estremità di ciascun montante sarà collocato un piedino ed uno spintore con molla in acciaio allo scopo di compensare eventuali dislivelli tra pavimento e soffitto. La parete dovrà essere completata da tamponamenti opportunamente fissati al telaio mediante apposite guarnizioni con funzione anche di isolante acustico.

Parte inferiore con pannelli, spessore minimo 18 mm, costituiti da particelle di pioppo UNI EN 309 incollate con miscele di collanti del tipo E 1 a basso contenuto di formaldeide, rivestite con carte stampate finiture antiraffio ed antiriflesso o in laminato HPL, con bordi in PVC arrotondati sui quattro lati. Parte superiore realizzata con vetro temperato di sicurezza, trasparente, acidato o serigrafato, montato su telaio in alluminio verniciato.

Porte a battente o a scorrere, secondo progetto, spessore minimo cm.4 placcate in laminato HPL, munite di



serratura con cilindro tipo Yale e cerniere a scomparsa, stipite in alluminio profilato e verniciato a polveri epossidiche.

Il sistema prevede anche, a scelta della D.LL. l'inserimento o meno di sistema di oscuramento con micro veneziane orientabili interno al vetraggio, a seconda dell'area in cui la parete verrà posta.

SPECCHIATURA INTERNA CON TELAIO IN ALLUMINIO E VETRO

Fornitura e posa in opera di parete interna con il telaio in alluminio lega UNI 6060, con trattamento superficiale di verniciatura a polveri poliestere, con colore RAL a scelta della D.LL.;

Tutti i particolari soggetti a logorio sono montati per contrasto onde consentire la loro rapida sostituzione. La tenuta è garantita da una doppia guarnizione in dutral inserita sulle alette di battuta.

La specchiatura fissa di tamponamento dovrà essere costituita da vetro di sicurezza (coppia di vetri di sicurezza da 6+6 mm di spessore ciascuno con interposto strato di Pvb 0.76, Isolamento delle vetrata con doppio sigillatura: barriera butilica antivapore e sigillatura bicomponente polisolfurica dello spessore di 7 mm. Le vetrate dovranno soddisfare ai requisiti di prova sull'appannamento e sulla resistenza agli agenti atmosferici conformemente alla norma NEN 3567.

La specchiatura fissa sarà così costituita: - Vetraggio: i profili fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione. I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro. Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro. Le lastre dovranno essere supportate da tasselli la cui durezza sia compresa tra i 60 e gli 80 shore. - Vetri: i serramenti dovranno essere dati in opera completi vetro di sicurezza interno da mm 3+3 con interposto strato di p.v.b. da 0,76.

Finitura: la finitura dei profili e di tutti gli elementi in alluminio, compreso il pannello posto sopra la vetrata superiore, dovrà essere realizzata mediante verniciatura con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC, secondo la normativa UNI 9983 con colorazione RAL e tonalità a scelta della D.LL. su campionatura fornita dall'Impresa Appaltatrice.

Sono infine compresi tutti gli oneri relativi alla fornitura e posa del controtelaio in alluminio e della ferramenta necessaria per l'ancoraggio alla struttura muraria quali viti, cerniere, maniglie interne ed esterne, serrature e quant'altro indispensabile per dare il lavoro perfettamente finito e funzionante a regola d'arte..

Nel presente lavoro è compreso l'onere per la fornitura e posa in opera dell'imbotte sempre in alluminio a copertura dello spessore della parete comprese le necessarie ingraffature, rivettature e chiodature, giunti, montanti di fissaggio e uso di collanti speciali il tutto per fornire il lavoro finito a regola d'arte e per rispettare le norme igieniche in fatto di pulizia.

Si fa presente come per le porte, che dovranno essere dotate di serratura, con chiusura a più punti, dovrà essere realizzato un sistema di gestione delle stesse attraverso il criterio della chiave maestra o del passpartou regolato per aree, secondo le indicazioni che saranno impartite dall'Amministrazione all'atto esecutivo.

PORTA SU PARETE A VETRO

Porta pivotante in vetro trasparente di sicurezza e antisfondamento stadyp 6+6mm con molla di ritorno . maniglia in tubolari di acciaio inossidabile brillante di 50x2 mm.tubo di supporto a veletta e di divisione a parete.

La porta pivotante sarà realizzata in vetro temperato spessore 12 mm compresi accessori in acciaio inox



satinato e compreso l'attacco alla muratura esistente o al serramento nonchè al pavimento, sempre con elementi in acciaio inox satinato. È compreso ogni altro onere inerente e conseguente per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo e fornite all'atto esecutivo dalla D.LL, previo campionatura da parte dell'Impresa Appaltatrice per la parte riguardante l'accessoristica.

PORTA AUTOMATICA SCORREVOLE PER INGRESSO AREA UFFICI (dim. 2000x2200 mm)

Fornitura e posa in opera di porta automatica da mm 2000 x 2200 H, realizzata in quattro specchiature di cui le laterali semifisse e le centrali apribili automaticamente, luce passaggio netto delle 2 specchiature centrali da mm 1000 x 2200H.

Le ante sono costruite in profilati estrusi in lega di alluminio da mm 50 - nostra serie stondata antinfortunistica - finitura superficiale realizzata con trattamento di verniciatura a forno o di elettrocolorazione anodica (colore a scelta da ns. campionario), vetro stratificato antinfortunistico 55 spessore mm 10/11 composto da due lastre float chiaro trasparente da mm 5 con interposto film p.v.b. da mm 0.76. Speciali guarnizioni con i relativi contro-profilati per la tenuta termo-acustica.

Il Meccanismo si compone di:

- N. 1 Motoriduttore.
- N. 1 Trasformatore, alimentatore.
- N. 1 Scheda di controllo a microprocessore.
- N. 1 Binario di alluminio estruso.
- N. 1 Profilo adattatore per ante con sospensione.
- N. 1 Selettore di funzione standard (BDE-M).
- N. 1 Coppia fotocellule di sicurezza.
- N. 2 Radar (sensore di movimento).
- N. 1 Batteria di soccorso (garantisce in mancanza di corrente l'apertura delle ante).
- N. 1 Bloccaggio con elettroserratura azionabile dal selettore.
- Accessori di scorrimento.
- Cassonetto ispezionabile in alluminio estruso (h = mm 200).

Compreso nella fornitura e nella posa in opera sarà anche il dispositivo antipánico a sfondamento totale: in caso di emergenza le ante centrali scorrevoli e le laterali semifisse - in esercizio normale - saranno ribaltabili verso l'esterno con una semplice pressione in un punto qualsiasi delle due ante scorrevoli anche se in movimento. L'automatismo, tramite guide fissate a pavimento, garantisce la raccolta laterale in automatico delle quattro ante, (due per parte) con disinserimento della funzione automatica fino al ripristino della funzione d'esercizio. Il sistema di apertura a 90° assume, quindi, la funzione di Dispositivo Antipánico ed Uscita di Sicurezza ed è stato testato, conformemente alle più recenti normative in materia di chiusure automatizzate pedonali, dall'Istituto Giordano S.p.A..È compreso ogni altro onere inerente e conseguente per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo e fornite all'atto esecutivo dalla D.LL.

1.4.19 SERRAMENTI ESTERNI

PRESCRIZIONI GENERALI:

Sono di seguito elencate le tipologie e le specifiche prestazionali da prevedere per i serramenti:

1. 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 e relative chiavi in duplice copia per tutti i possibili utenti, piastre e contropiastre, cerniere e quant'altro necessario. Nel caso di



serramenti esterni, di qualunque tipo essi siano, fra il telaio fisso ed il controtelaio saranno sempre poste in opera idonee guarnizioni del tipo compriband. Inoltre, la fessura che verrà a formarsi all'esterno, in corrispondenza del perimetro del serramento, dovrà essere accuratamente sigillata con resine siliconiche trasparenti o del colore che verrà indicato dalla D.L. Con i prezzi di elenco tali oneri si intendono sempre compensati, anche se non espressamente richiamati.

2. SERRAMENTI ESTERNI: determinazione delle prestazioni in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento.

Vengono presi in considerazione i seguenti parametri:

- il tipo di esposizione: campagna, centro di grandi città, etc.
- la zona climatica, rilevabile dalla tabella che elenca i gradi giorno dei comuni italiani, allegata alla Legge 30.04.1976 n. 373 "Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici"
- la zona di vento, rilevabile dalla norma CNR UNI 10012-67 "Ipotesi di carico sulle costruzioni"
- l'altezza dell'edificio; nel caso di costruzioni sorgenti su piccoli rilievi, l'altezza si valuterà a partire dalla base dei rilievi medesimi.

3. INFISSI METALLICI

Generalità

Norme comuni - Ferramenta - Prove

Per gli infissi metallici, valgono per quanto compatibili, tutte le norme di cui al precedente punto 1.

Modalità di lavorazione e di montaggio

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina, con materiali aventi le qualità prescritte nel presente Capitolato o in particolare dal progetto e dalla D.L. Il tipo dei profilati, le sezioni ed i particolari costruttivi in genere saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata ed incorrodibilità. Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture nè dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza e di funzionamento. Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti; la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple, sussidiate di idonei elementi elastici. Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti. Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura per serramenti in alluminio o in sue leghe leggere la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno. L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà munito di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro. Le staffe per il fissaggio alle murature saranno di acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo o in ottone per i serramenti in alluminio qualora per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio premurato. Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montati in officina.

Infissi in profilati di lamiera di acciaio zincato

Generalità - Materiali - Classificazione

Gli infissi in argomente saranno realizzati, salvo diversa specifica, con profilati di acciaio FeKPGZ 275 UNI 5753-75, a sezione chiusa o aperta, ricavati dalla profilatura a freddo di nastro di lamiera zincata a caldo, ottenuta secondo il sistema Sendzmir. L'unione dei lembi della lamiera sarà ottenuta mediante aggraffatura multipla non sfilabile e punzonatura oppure con saldatura continua sulla generatrice.

Lo spessore della lamiera, qualunque sia l'elemento di infisso considerato, non dovrà mai scendere al di sotto del valore di 10/10 mm. Tutte le giunzioni dovranno essere eseguite, di norma, mediante saldatura elettrica; in particolare le saldature angolari degli elementi tubolari dovranno essere realizzate sull'intero



accoppiamento onde evitare infiltrazioni di acqua e condense nelle parti interne. Le zone di saldatura saranno accuratamente molate e protette con idonei trattamenti. Potranno comunque essere consentiti altri tipi di giunzione, purché la resistenza non risulti inferiore a quella delle giunzioni saldate e sia comprovata, con opportune prove e certificazioni, l'efficiente protezione nei riguardi delle infiltrazioni e delle condense.

Telaio fisso esterno

Potrà essere costituito o da profilati chiusi, di dimensioni non inferiori a 45x65 mm e dotati di zanche di fissaggio, o da profilati aperti, forniti di nervature di irrigidimento, con dimensioni non inferiori alle precedenti e di sezione opportunamente sagomata per permettere un facile collegamento alle murature sia mediante riempimento di malta di cemento, sia a mezzo di controtelaio da premurare. Negli infissi dei rimanenti tipi potrà essere costituito o da profilati chiusi, come sopra, con guide avvolgibili ed imbotti riportate, o da unica cassa a muro, di opportuna sagoma ed adeguatamente irrigidita. Sia nelle finestre che nelle portefinestre il giro del telaio sarà comunque completo e composto da 4 pezzi di profilo (semplici o composti, di unica o diversa sezione) saldati mediante saldatrici elettroniche a scintillio, così che la zincatura venga intaccata per uno spazio non superiore a 1 mm. La traversa di base dovrà consentire l'alloggiamento del dente di ritenuta ricavato sul davanzale o avrà essa stessa un apposito dente da incassare in un corrispondente incavo del davanzale (o soglia); dovrà essere altresì dotata di vaschetta per la raccolta e lo scarico delle eventuali acque di infiltrazione e di condensa e di almeno due gocciolatoi, congegnati in modo da evitare il ritorno dell'acqua all'interno sotto l'azione del vento. Nel caso di portefinestre dovrà sporgere dalla soglia esterna non meno di 8 mm e non oltre 15 mm e sarà rivestita sull'intera superficie vista con lamiera di acciaio inox AISI 304 arrotondata nei bordi.

Telaio mobile portavetri (battente)

Sarà realizzato unicamente con profilati tubolari a sezione chiusa, di spessore non inferiore a 10/10 mm per telai la cui superficie non superi 1,5 m e non inferiore a 12/10 mm negli altri casi. Tutti gli elementi del telaio, fatta eccezione per le eventuali traverse intermedie, avranno di norma la stessa sezione; questa sarà sagomata in maniera tale da formare due piani di battuta, con camera interposta, e permettere il riporto di una terra battuta elastica in neoprene mediante apposito incavo d'alloggiamento ricavato nel profilato stesso. I telai portavetri dovranno essere realizzati con elementi tubolari di sezione non inferiore a 45x47 mm (serie 45), avranno gli spigoli provvisti di speciali elementi di irrigidimento ed inoltre sulla traversa di base porteranno a tutta lunghezza uno speciale profilo gocciolatoio. I telai saranno altresì dotati di regolini fermavetro in canalino di lamiera zincata, di sezione minima 10x10 mm, che saranno fissati a mezzo di viti autofilettanti in acciaio cadmiato o a mezzo di opportuni sistemi di aggraffatura a scatto. Eventuali specchiature opache, se prescritte saranno realizzate con sistema "sandwich", interponendo tra due pannelli di lamiera uno strato di isolante rigido, di spessore non inferiore a 10 mm.

Cassonetto

Sarà, al pari dell'infisso, realizzato in lamiera di acciaio zincata, solidale con le guide, con le imbotti e con la traversa superiore del telaio fisso (o avrà il ciellino sagomato in modo da costituire esso stesso una traversa fissa) ed avrà un lato ribaltabile o asportabile per l'ispezione. L'intelaiatura sarà in profilati di acciaio zincati, di resistenza e rigidità adeguati alle dimensioni dell'infisso. Il cassonetto sarà completo di supporti per l'albero, di rullini scorcinghia e di elementi per il fissaggio alle murature e per l'eventuale raccordo con le stesse.

Ferramenta ed accessori

I telai dovranno essere completi di tutti gli accessori necessari per il movimento e la chiusura. Le cerniere saranno in numero di 2 o 3 per ogni telaio in funzione delle dimensioni dello stesso, in acciaio zincato di spessore non inferiore a 20/10 mm e verranno applicate mediante saldatura elettronica a proiezione. Il bloccaggio dei telai apribili ad un battente avverrà almeno su due punti (su tre nel caso di porte e portefinestre) mediante cremonesi in ottone complete di aste e acciaio zincato scorrenti all'interno dei profili. Per gli altri tipi di aperture verranno impiegate maglie, cricchetti, nottolini e maniglie da blocco, sempre in



ottone.

Trattamenti e verniciatura

Tutti i serramenti dovranno subire un ciclo di trattamenti protettivi per immersione a caldo, comprendente le fasi di sgrassaggio, lavaggio, decapaggio, attivazione, fosfatazione e passivazione. Dopo la prima essiccazione, per circa 20 minuti, i profilati verranno trattati con pittura al cromato di zinco per immersione. Qualora poi fosse richiesta la verniciatura in stabilimento, gli infissi verranno successivamente sottoposti a verniciatura con smalto sintetico, applicato con sistema elettrostatico o a bagno e quindi all'essiccazione in forno.

Essendo il sito in zona marina, in fase costruttiva dovranno essere verificati gli spessori di anodizzazione e verniciatura degli elementi metallici esposti facendo riferimento agli specifici documenti dell'UNCSAAL.

In particolare ci si rifà alla normativa:

UNI 4522-66 "rivestimenti per anodizzazione anodica dell'alluminio e sue leghe classificazione, caratteristiche e collaudo".

Prescrizioni sistema serramento-vetro per l'isolamento acustico di facciata

L'isolamento di facciata è determinato dalle prestazioni del sistema serramento/vetro.

In linea generale, sotto il profilo acustico, la tecnologia di un serramento è tanto migliore quanto più sono limitate le perdite di prestazione rispetto a quelle della sola componente vetrata.

Si dovrà quindi adottare una struttura a vetrocamera con entrambe le lastre stratificate con PVB. Le due lastre devono avere spessore differente.

Si sottolinea che incrementare lo spessore dell'intercapedine comporta un beneficio termico e non acustico.

La prestazione del serramento dipende, oltre che dal vetro, dal tipo di telaio e dalla sua permeabilità all'aria.

Permeabilità all'aria: Il serramento scelto deve offrire le migliori prestazioni di tenuta all'aria e quindi anche di fonoisolamento. La perdita di potere fonoisolante di cui il vetro risente a causa della permeabilità del serramento, nel migliore dei casi, è di circa 0 – 1 dB.

Tipologia del serramento: Risulta necessario che il produttore del serramento garantisca le prestazioni relative alla tenuta d'aria del serramento globale. Il telaio dovrà necessariamente avere tre punti di chiusura, doppia battuta e doppia guarnizione.

Si prevede quindi l'inserimento di un serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 44 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (requisiti forniti dalla norma UNI TR 11175).

Il serramento dovrà complessivamente avere un potere fonoisolante almeno pari a 42 dB e una classe di permeabilità all'aria superiore alla 2 (UNI EN 12207)

4. GENERALITÀ E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI APPALTO

L'appalto comprende la progettazione, la fornitura e la posa delle opere di seguito descritte:

- finestre e porte in alluminio

Le dimensioni geometriche, il numero e la posizione delle aperture sono indicate sui disegni ed alla voce specifica dell'elenco prezzi.

Le opere dovranno essere complete di:

- vetri;
- tamponamenti ciechi;
- staffaggi con relativa bulloneria, ad esclusione dei ferri di ancoraggio che dovranno essere forniti e messi in opera dall'impresa civile secondo le indicazioni del fornitore della facciata;
- raccordi con le opere su contorno;
- raccordi di base e di coronamento;
- raccordi con i solai;
- raccordi di collegamento con parti della facciata;



- raccordi di collegamento con i pilastri;
- raccordi con il pavimento;
- raccordi con la canalizzazione di passaggio impianti.

I sopra menzionati raccordi dovranno essere completi di lattonerie, materiale isolante, guaine, sigillature, fissaggi e quant'altro necessario.

- opere accessorie;

Si ritiene comunque compreso nell'oggetto dell'appalto tutto quanto altro necessario a rendere l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte secondo quanto indicato nell'elenco descrittivo delle voci.

5. NORMATIVA

Dovranno essere rispettate le leggi italiane vigenti, le norme UNI applicabili e le normative estere citate nei capitoli successivi.

6. MATERIALI

Generalità

I materiali da impiegare per i componenti dei serramenti metallici sono specificati nel presente Capitolato.

Ove non siano date indicazioni in merito, la scelta dei materiali impiegati sarà compito e responsabilità del fornitore e dovrà essere conforme alla norma UNI 3952.

Caratteristiche dei materiali

- Profili: estrusi in lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 UNI 900671 bonificata T5;
- Accessori: secondo UNI 3952; non saranno ammessi, per le parti a contatto con l'alluminio, materiali in acciaio al carbonio anche se trattati mediante zincatura o altri trattamenti superficiali;
- Attacchi alla struttura:

a) profilati estrusi in lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060, UNI 9006/1, T5

b) profilati o lamiera pressopiegata in acciaio al carbonio UNI 7070, secondo D.M. 14.02.1992, zincate a caldo secondo UNI 5744 cat. A

- Lattonerie:

- a) lamiera in lega di alluminio UNI 9003/3;
- b) lamiera in acciaio zincato come alla voce precedente UNI 7070 e UNI 5744;
- c) lamiera in acciaio inossidabile AISI 304;

- Bulloneria

a) per collegamenti con componenti in lega di alluminio dovranno essere usati bulloni in acciaio inossidabile A2 DIN 267

b) per altri collegamenti dovranno essere usati bulloni con caratteristiche non inferiori a M12 classe 5,6 zincati secondo UNI 3740 parte 7

- Sigillanti: silicone neutro

- a) per sigillature tra telaio e vetro;
- b) per sigillature tra muratura e serramento;
- c) per sigillature perimetrali delle lastre di vetrocamera;
- d) per la sigillatura delle guarnizioni di facciata ;

- Guarnizioni: elastomero EPDM secondo DIN 7863

- Guaine: elastomero EPDM

- Vetri: la tipologia è indicata alla voce specifica dell'elenco descrittivo e nei particolari costruttivi; vetrocamera di sicurezza semplice e antivandalismo secondo UNI 7697-7172-9186.

7. DATI DI PROGETTO E CRITERI DI CALCOLO

Dati per il calcolo statico

I carichi ed i sovraccarichi saranno conformi a quanto previsto dalle normative vigenti.

Criteri di calcolo statico

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 113 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



I calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carichi ed i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle norme UNI ed in particolare:

- CM.LL.PP. n. 22631 del 24.05.1982: "Istruzioni relative ai carichi, ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni"
- UNI 8634: "Strutture di leghe di alluminio - Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione"
- D.M. del 14.02.1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"
- D.M. del 24.01.1986: "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche".

I montanti ed i traversi dovranno essere dimensionati in modo da non subire deformazioni in campo elastico superiori a 1/200 della distanza fra gli appoggi per luci fino a 300 cm, 1/300 per luci oltre i 300 cm.

In tutti i casi dove saranno previsti vetrocamera la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/3 della dimensione della lastra e dovrà essere comunque inferiore a 8 mm.

Le lastre di vetro dovranno essere dimensionate secondo UNI 7143.

Trasmittanza termica e condensazione del vapore acqueo

La trasmittanza termica dovrà essere almeno pari a quella indicata nella relazione di calcolo depositata (valore medio tra struttura in alluminio ed i tamponamenti):.

Dovrà essere analizzata la possibilità di formazione di condensa nei vari punti del manufatto in base alla trasmittanza termica dei singoli componenti, alle temperature ed umidità relativa di progetto specificate di seguito.

In nessun punto della superficie della facciata, rivolta verso l'interno dell'edificio, la temperatura dovrà quindi risultare inferiore a 14 gradi.

Dovranno, comunque, essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare che eventuali acque di condensa possano comunque entrare in contatto con i materiali igroscopici.

Dati di progetto:

- temperatura esterna invernale: - 5 gradi
- temperatura interna invernale: + 20 gradi
- umidità relativa di progetto: 50%
- la trasmittanza termica dei componenti è indicata alle singole voci di elenco prezzi dei materiali in oggetto.

Nella posa dei serramenti sarà compito del fornitore porre in essere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che i controtelai, oppure le lastre di marmo o, comunque, i componenti adiacenti ponte termico tra le parti isolate annullando così l'efficacia della barriera termica.

Isolamento acustico

Il serramento in alluminio, provato in laboratorio, dovrà avere un potere fonoisolante non inferiore a 25 dB rilevato alla frequenza di 500 Hz.

Attacchi alla struttura

Per porte e finestre

I controtelai saranno realizzati con profili tubolari di acciaio zincato finiti con una mano di vernice protettiva.

Dovranno essere fissati alla muratura con zanche e/o di tasselli ad espansione in numero e forma tale da garantire il trasferimento alle strutture edile delle sollecitazioni derivanti dall'infisso (peso proprio, utenza e pressione del vento).

I controtelai dovranno essere trasportati e posati provvisti di controventi per mantenere l'ortogonalità degli angoli.

Verniciatura

I profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC su impianto avente:

- tunnel di pretrattamento a 11 stadi;



- linea di pretrattamento con il controllo chimico continuo dei bagni in modo da mantenere le concentrazioni entro i valori stabiliti;

- sistema di regolazione e monitoraggio tale da mantenere costante la temperatura nelle varie zone dei forni, temperatura che deve essere rilevata, fino a 6 punti, su tutta la lunghezza del profilo.

Lo spessore del rivestimento dovrà essere minimo 60 microns salvo le parti che, per motivi funzionali, impongono un limite massimo inferiore.

La verniciatura dovrà essere eseguita applicando integralmente i seguenti documenti:

- capitolato di qualità QUALITAL "Direttive del marchio di qualità QUALICOAT dell'alluminio verniciato (con prodotti liquidi o in polvere) impiegato in architettura;

- normativa UNI 9983 "Rivestimenti dell'alluminio e sue leghe-requisiti e metodi di prova".

In caso di contrasto tra i due documenti sopracitati prevarrà quello più favorevole al committente.

La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti.

Il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica e QUALICOAT per la verniciatura.

Tolleranze della struttura dell'edificio

La progettazione della facciata e dei suoi attacchi dovrà tener conto di precise tolleranze strutturali.

Tali tolleranze sono riferite a tre assi cartesiani così definiti:

- asse X: orizzontale nel piano della facciata, positivo verso destra;

- asse Y: verticale nel piano della facciata, positivo verso l'alto;

- asse Z: orizzontale nel piano perpendicolare alla facciata, positivo verso l'interno dell'edificio.

Le presenti tolleranze si riferiscono solo ai punti significativi dell'interazione facciata/struttura e cioè ai punti che: servono al fissaggio degli attacchi, possono dare interferenza fisica, limitano il gioco di montaggio, impediscono l'apertura dei serramenti, etc.

Si riterrà che in qualsiasi punto significativo della struttura che interagisce con la facciata non possa distare dalla sua posizione teorica +25 mm nella direzione dei tre assi sopra definiti.

Inoltre localmente, valgono le seguenti tolleranze più limitative:

Interasse tra due colonne o pareti portanti

successive (sugli assi X Z) + 20 mm

- altezza tra due impalcati successivi (sull'asse Y) + 20 mm

- fuori piombo tra punti di due impalcati successivi
(sull'asse Z) + 20 mm

- differenza di quota tra punti simili dello stesso
impalcato (sull'asse Y) + 10 mm

- fuori piombo tra punti di una stessa colonna (sull'asse Z) + 10 mm

Il primo gruppo di tre tolleranze è applicabile non solo agli assi ed alle quote di due elementi successivi, ma anche alle distanze tra due punti significativi ad essi appartenenti.

Messa a terra

La messa a terra dei serramenti, è richiesta dalle norme CEI solo nel caso che nella facciata stessa siano inseriti impianti elettrici e/o ove l'edificio non sia dotato di parafulmine per il pericolo di scariche atmosferiche).

La messa a terra delle facciate continue, dei serramenti e delle passerelle, è onere dell'installatore degli impianti elettrici.

Al serramentista si richiede la continuità elettrica dell'ossatura e la fornitura di morsetti bullonati, quale punto di restituzione, ai quali accederà l'impiantista per il collegamento al nodo equipotenziale.

La predisposizione di tali attacchi sarà concordata con l'installatore dell'impianto ed approvata dal committente.

Sarà cura dell'impiantista verificare la continuità elettrica della struttura metallica.



8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E PRESTAZIONALI

Per le relative caratteristiche costruttive e prestazionali si fa riferimento specifico ai disposti delle singole voci di elenco prezzi.

Si riportano qui di seguito, in ogni caso, le principali caratteristiche costruttive e prestazionali che dovranno comunque essere considerate applicabili a serramenti oggetto del presente appalto.

Finestre in alluminio isolate termicamente

Saranno forniti e posti in opera serramenti a taglio termico come valori di grandezze tecniche come definiti ai precedenti punti, purché non sia diversamente specificato alle singole voci dei serramenti.

Il collegamento tra la parte esterna e quella interna dei profilati dovrà essere realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante.

La natura della giunzione dovrà impedire movimenti reciproci tra le parti collegate e dovrà assicurare l'equa ripartizione su tutta la sezione dei profilati degli sforzi indotti dalle sollecitazioni a torsione ed a flessione e derivanti dai carichi di vento, dal peso delle lastre e dagli sforzi dell'utenza.

Le sollecitazioni indotte per effetto delle temperature di irraggiamento estivo, dei processi di ossidazione indicata o di verniciatura devono essere assorbite dal giunto isolante senza alterazione alcuna nella bontà di collegamento.

Il drenaggio dell'acqua in infiltrazione e di condensa attorno ai vetri si deve effettuare mediante fori eseguiti sui listelli isolanti che convogliano l'acqua nella precamera di turbolenza, e da questa all'esterno, senza l'impiego di mastici o sigillanti impermeabili, poiché la giunzione stessa deve essere impermeabile.

Nella posa in opera di telai ad interruzione del ponte termico sarà compito del fornitore porre in essere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che i controtelai oppure lastre di marmo o, comunque, i componenti adiacenti formino ponte termico tra le pareti, annullando così l'efficacia della barriera termica. Sarà sempre compito del fornitore proporre al Committente la migliore soluzione di collegamento al muro atta ad evitare la formazione di punti freddi nella zona di muratura interna perimetrale ai serramenti per impedire formazione di muffe e degrado degli intonaci.

Accessori

Tutti i materiali componenti gli infissi dovranno essere scelti secondo le indicazioni della norma UNI vigente.

Gli accessori esposti dovranno essere di lega di alluminio, o in altro materiale avente pari caratteristiche di resistenza alla corrosione e compatibili con l'alluminio e, se non esposti, potranno essere di materiale diverso, purché non sottoposti ai trattamenti indispensabili per evitare corrosioni elettrolitiche. In particolare: tutte le giunzioni devono essere incollate e sigillate con mastici particolari, le squadrette in alluminio devono essere incollate, oltre che fissate con viti, spine o per deformazione e devono riempire completamente le camere tubolari dei profilati.

I carrelli di scorrimento dovranno essere "tandem" ad asta oscillante così da assicurare l'equa ripartizione del carico su ciascuna ruota. L'anello esterno delle ruote dovrà essere in materiale antifrizione ed antiusura, mentre le ruote stesse dovranno essere di larga sezione trasversale per diminuire la pressione sul punto di appoggio e quindi, l'usura, avendo la parte esterna sagomata per garantire l'autocentratura sulla guida di scorrimento metallica.

In nessun caso, salva l'accettazione da parte della D.LL., le viti dovranno essere in vista. Nel caso di infissi a nastro saranno previsti opportuni giochi, perfettamente a tenuta, che consentano l'assorbimento delle dilatazioni dovute a fenomeni termici. Tutti gli accessori, degli infissi (cerniere, maniglie, leve di chiusura, etc.) saranno preferibilmente in alluminio pressofuso, di tipo pesante, collegati all'infisso mediante viti in acciaio inossidabile.

I particolari soggetti a logorio, saranno montati bloccati per incastro, onde consentire rapidamente la loro eventuale regolazione o sostituzione, anche a personale non specializzato, e senza necessità di lavorazione meccanica. Le apparecchiature di manovra delle finestre ad anta e ribalta (anta wasistas) dovranno essere dotate di sicurezza contro l'errata manovra, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta posta nell'angolo



superiore lontano da eventuali possibili manomissioni.

Le finestre con apertura a wasistas saranno dotate di due braccetti di arresto. Dove necessario si dovranno applicare di rinvio, in basso del comando, tipo clearline a catena.

Per tutte le finestre e porte finestre con apertura ad anta e anta ribalta, vanno applicati i tappi paraspigoli negli angoli appositi alle cerniere.

Le cerniere delle porte saranno fissate ai profilati mediante bulloni e contropiastra e dovranno essere scelti in base al peso della porta ed all'uso che ne verrà fatto. Nelle porte esterne realizzate con profili a taglio termico vanno impiegati gli agganci di sicurezza per il corretto allineamento dei telai a porta chiusa.

Accessori particolari quali maniglie speciali, maniglioni antipanico, serrature di sicurezza con specifiche chiavi, chiudiporta od apriporta, etc., saranno indicati alla voce specifica dell'elenco prezzi.

Guarnizioni di tenuta

Le guarnizioni complementari di tenuta per i serramenti del presente appalto, saranno in elastomero (EPDM Dutral, Neoprene o simili) e dovranno realizzare il principio di tenuta con precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) per tutte le finestre e porte finestre con apertura a wasistas, anta e anta ribalta di sezione non inferiore a cmq 3. Dovrà inoltre essere assicurata l'assoluta continuità perimetrale del giunto elastico mediante l'impiego di angoli vulcanizzati con spallatura esterna ed accurato incollaggio elastico dei lembi di giunzione.

Inoltre, eventuali infiltrazioni dovranno essere espulse attraverso opportuni fori di drenaggio protetti esternamente con apposite conchiglie per evitare il riflusso delle infiltrazioni stesse.

Le guarnizioni complementari di tenuta degli infissi del tipo scorrevole, saranno costituite da listelli in lana sintetica idrorepellente ad alta densità, integrata al centro da una pinna flessibile in polipropilene facente corpo unico con il supporto della lana. La continuità perimetrale delle guarnizioni complementari di tenuta dovrà essere assicurata mediante l'impiego di particolari in materiale plastico e listelli in lana sintetica da impiegare negli angoli delle ante e nei punti di incontro tra le ante stesse, in basso ed in alto. L'evacuazione dell'acqua piovana raccolta nella rotaia di scorrimento inferiore dovrà avvenire attraverso la camera tubolare della rotaia stessa, sfruttando il salto di pressione, adottando il principio dell'imbuto e con l'ausilio di tubicini compensatori di pressione, onde evitare riflussi a spruzzo.

Vetri e pannelli

Le lastre in vetro dovranno essere scelte e dimensionate secondo le indicazioni della Norma UNI 7143-72 e saranno poste in opera rispettando tassativamente le disposizioni della Norma UNI 6534-74.

I tasselli di spessoramento delle lastre in vetro camera, oltre ad essere in materiale idoneo, dovranno avere una larghezza non inferiore ai 10 cm. e garantire l'appoggio di entrambi i vetri formanti la lastra.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e concepite per compensare sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre in vetro camera garantendo, contemporaneamente, una corretta distribuzione perimetrale della giusta pressione di lavoro. In alternativa si potranno impiegare adeguati materiali sigillanti (Siliconi, Thiokol) compatibilmente con le esigenze di freccia delle lastre e delle necessità di dilatazione termica dei telai.

Su tutti i telai, fissi ed apribili, saranno eseguite le lavorazioni per garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri, nella traversa orizzontale inferiore e la rapida compensazione dell'umidità nella camera di contenimento delle lastre.

I profilati per i telai apribili avranno una forma tale da consentire che l'acqua di drenaggio venga evacuata a monte della precamera di turbolenza e da qui all'esterno.

La tipologia dei vetri e dei pannelli, sono indicati nelle singole voci dei serramenti.

In particolare per le lastre di vetrocamera si richiede:

- doppia sigillatura con butile Thiokol e sali disidratanti posti in tutto il perimetro in quantità sufficiente;
- polizza assicurativa, con garanzia decennale, certificazioni di qualità (invecchiamento a raggi UV, tenuta stagna iniziale, punto di rugiada) e affidabilità costruttiva per cui, tutti i vetrocamera vengono preparati in



base a dati sulle condizioni atmosferiche medie ambientali della zona di posa;

- per tutti i vetrocamera realizzati con lastra del tipo assorbente, assorbenti e riflettenti (misto) e selettive riflettenti, deve essere cura particolare del fornitore nel scegliere gli spessori idonei a evitare deformazioni o spanciateure delle lastre. Se necessario si dovrà provvedere sul posto alla equilibratura.

Fermavetri

I profilati fermavetro dovranno essere del tipo inserito a scatto, l'aggancio dovrà essere di assoluta sicurezza affinché a seguito di aperture a wasistas, o per la spinta del vento, il fermavetro non possa cedere elasticamente.

Nei casi particolari o dove necessita l'impiego di vetri di sicurezza antisfondamento antiproiettile l'aggancio del fermavetro sarà del tipo a contrasto evitando cioè che sia ottenuto per elasticità del metallo.

La resistenza allo strappo dovrà essere superiore a 200 kg per ogni 10 cm di listello.

In particolari costruzioni climatiche e di esposizione potrà essere richiesto l'impiego di tappi di copertura delle giunzioni dei fermavetri.

Ancoraggi

Sistemi di collegamento: dovranno avere caratteristiche tali da poter resistere alle sollecitazioni dovute al carico del vento e dell'utenza normale.

Elementi di fissaggio: dovranno essere adatti.

- alla dimensione dei serramenti;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche degli elementi di telaio ed ai componenti adiacenti.

Le viti, i bulloni, le rondelle (guarnizioni), i dadi e tutti gli altri elementi di fissaggio impiegati nei serramenti dovranno essere di alluminio, acciaio inossidabile austenitico AISI 304 od in altro materiale avente pari caratteristiche meccaniche adatte a svolgere le funzioni per le quali sono impiegati e pari resistenza alla corrosione e compatibilità con l'alluminio, secondo le indicazioni della Norma UNI 3952-66.

In particolare, tutte le viti in vista dovranno essere in acciaio inox.

Sigillatura

La sigillatura tra i telai fissi e metallici ed il contesto edile adiacente sarà eseguita impiegando sigillanti al silicone ed al Thiokol, nel rispetto delle istruzioni del fabbricante, avendo cura di realizzare i giunti di larghezza non inferiore a mm. 3 e non superiori a mm. 7 con profondità minima di mm 6. Il cordone di sigillatura dovrà essere apportato da apposito materiale di riempimento inerte, elastico ed a celle chiuse.

Prestazioni

Le prestazioni minime di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria e resistenza ai carichi del vento, dovranno essere quelle previste dalle Norme UNI 7979, punto 4.3 per le caratteristiche dell'edificio in oggetto e per il contesto climatico in cui è costruito e comunque non inferiori a:

- per infissi con apertura ad anta, a vasistas o anta ribalta
- tenuta all'aria: classe A3
- tenuta all'acqua: classe E4
- resistenza al vento: classe V2
- per infissi con aperture a scorrere
- tenuta all'aria: A3
- tenuta all'acqua: E4
- resistenza al vento: V2

Le prestazioni dei serramenti offerti dovranno garantire da un certificato di prova rilasciato da un istituto europeo autorizzato.

Per la resistenza alle sollecitazioni dell'utenza sono richiesti nr. 10.000 cicli di prove.

La trasmittanza termica è indicata alle singole voci dei serramenti.



L'abbattimento acustico, dove richiesto, è indicato alla singola voce dei serramenti.

Varie

Nelle costruzioni dei serramenti la Ditta dovrà predisporre tutti gli opportuni accorgimenti in corrispondenza dei giunti di dilatazione della struttura in modo da assicurarne la dilatazione stessa senza che i serramenti vengano a perdere le caratteristiche di tenuta e di isolamento.

Veneziane incorporate orientabili

Dove previste le veneziane dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- L'orientamento delle lamelle è realizzato con una trasmissione magnetica agente sul lato della retrocamera immersa nel sigillante, garantendo nel tempo l'ermeticità della retrocamera. Il funzionamento della tenda è attuato con un pomolo applicato sul serramento.

Il pomolo, attraverso un cavo flessibile ed il rinvio esterno, mette in rotazione la coppia di magneti contrapposti, alloggiati nello speciale angolare. Il fondale viene ancorato in basso per mezzo di una coppia di perni fissati alle canaline laterali.

- Angolare: in Nylon 66 caricato con fibra di vetro, con parete a chiusura ermetica. Al suo interno la trasmissione è ottenuta con magneti supportati e guidati da cuscinetti a sfera. I magneti sono realizzati in Neodimio-ferro-boro. L'angolare è corredato di tubetti di silicone per la protezione degli attacchi per il rinvio esterno durante la seconda sigillatura.
- Rinvio esterno: realizzato con sistema vite senza fine-ingranaggio in ottone ed acciaio lavorati e dentati, racchiusi in guscio di plastica autolubrificante, fissato con viti autofilettanti, all'angolare del comando magnetico.
- Cassonetto: in alluminio estruso, lega A6063S-T5. Dimensioni: largh. 18 mm, altezza 24 mm, con mantovana completo di ganci di attacco per l'assemblaggio a scatto sulla canalina superiore ad "U". Anodizzato o verniciato a polvere in tinta coordinata con le lamelle o, a richiesta, in tinta RAL.
- Lamella: Alluminio, lega AA 6011-T8. Dimensioni :larghezza 12,5 mm, spessore 0,2 mm. Verniciatura in poliestere ad alta resistenza. Trattamento no fogging Clarino espressamente realizzato per eliminare possibili emissioni di prodotti chimici all'interno del vetro sotto l'esposizione ai raggi UV ed al colore (pr EN 1279/6).
- Fondale: in alluminio estruso lega A6063S-T5. Dimensioni : larghezza 14 mm, altezza 11 mm anodizzato o verniciato a polvere in tinta coordinata con le lamelle o a richiesta in tinta RAL realizzato in due profili accoppiati.
- Scaletta: Poliestere 100% termofissato. Passo 10 mm. Ottima stabilità dimensionale e del colore agli UV. Trattata per eliminare possibili emissioni di prodotti chimici all'interno del vetro sotto l'esposizione ai raggi UV ed al colore (pr EN 1279/6). Colori coordinati con le lamelle.
- Corda: Poliestere termo fissato. Ottima stabilità dimensionale. Diametro 1 mm con anima interna. Utilizzata per assicurare il parallelismo delle scalette. Colore bianco.
- Canalina: in alluminio estruso. Dimensioni 19,6x6,5 mm. Profili ad "U" di 2mm.
- Pomolo: in ottone cromato nero a spessore. Dispositivo di fine corsa meccanico di rotazione per eliminare possibili danneggiamenti alle parti interne della tenda.
- Cavo flessibile: cavo di acciaio antigiro. Protetto da guaina tubolare autolubrificante per tutta la lunghezza.

9. FABBRICAZIONE E MONTAGGIO

La fabbricazione ed il montaggio saranno eseguiti in stretto accordo con i disegni esecutivi approvati dal committente, con le specifiche e le tavole di lavorazione della ditta fornitrice dei profili.



I manufatti lavorati dovranno essere protetti sia durante il trasporto che per il periodo di immagazzinamento e anche dopo la posa in opera fino alla consegna dei locali.

Tale protezione dovrà dare garanzia assoluta contro gli agenti atmosferici ed in particolare contro la calce.

Tutte le macchie che si formassero sulla superficie esterna e su quella interna dei serramenti durante il loro montaggio, saranno prontamente eliminate a cura del fornitore dei manufatti, anche se provocate da altre ditte, salvo rivalsa.

Il fornitore dei serramenti dovrà dare precise indicazioni sui prodotti da utilizzare per la pulizia dei manufatti.

10. SERRAMENTI IN LEGNO

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre e simili) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate negli elaborati esecutivi di progetto; in mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), dovranno, in ogni caso, essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici così da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione ecc.; le funzioni predette dovranno essere mantenute nel tempo.

Dal punto di vista della realizzazione, a proposito dei serramenti esterni del Padiglione dei Servizi Amministrativi, serramenti, imbotti, cassonetti, avvolgibili, quando non diversamente ed esplicitamente specificato, fanno parte del sistema serramento e il prezzo descritto nell'EPU compensa l'esecuzione di tutte le parti descritte nei grafici.

La D.L. potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

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

La D.L. potrà, altresì, procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate varranno i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla D.L.

11. ISPEZIONI, PROVE E COLLAUDO FINALE

Durante il corso dei lavori il committente si riserverà di accertare, tramite ispezioni che la fornitura dei materiali costituenti i manufatti corrisponda alle prescrizioni e che la posa avvenga secondo le migliori regole dell'arte, in modo da poter intervenire tempestivamente qualora non fossero rispettate le condizioni imposte.

In fase di progetto esecutivo l'appaltatore dovrà fornire i certificati di prova dei manufatti rilasciati da laboratori, ufficialmente riconosciuti, a livello europeo, riguardanti:

- prova di permeabilità all'aria;
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di resistenza al vento.

Le prove dovranno essere state eseguite secondo normativa DIN 18055 o UNI EN42, UNI EN86, UNI EN77, UNI EN107.

Nel corso e/o al termine della fornitura il committente si riserverà di sottoporre alcune tipologie alle prove sopra citate, da eseguirsi in cantiere o in un laboratorio scelto di comune accordo tra le parti.

Qualora, con la metodologia di cui sopra, una prova non fosse soddisfatta, si procederà ad un nuovo campionamento e nel caso si riscontrasse nuovamente una prova non soddisfatta, il committente potrà dichiarare la non idoneità dell'intera fornitura fino alle precedenti prove di laboratorio superate con esito positivo.

Per quanto riguarda le finiture superficiali, potranno essere eseguiti dei controlli in conformità alle normative



UNI 4522 e UNI 9983.

L'onere delle prove sarà a carico della parte soccombente.

Il collaudo finale sarà eseguito, al termine della fornitura, dal committente, dal fornitore dei manufatti e dal servizio tecnico del produttore del sistema impiegato

I serramenti saranno sottoposti ad esame visivo per valutarne l'integrità, la pulizia e la corrispondenza con i disegni di progetto.

Dovrà inoltre essere controllata: la posa in opera, la continuità dei giunti, il funzionamento delle ante mobili e degli accessori, il rispetto delle specifiche di lavorazione indicate dal produttore del sistema impiegato nonché l'appartenenza dei materiali usati allo stesso.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI:

Trattandosi di un intervento di trasformazione e ristrutturazione interna, si rende necessario uniformare gli interventi con quanto già realizzato o in corso di realizzazione; pertanto per quanto riguarda gli interventi previsti al Piano Primo sul Corpo Est è necessario prevedere, pur sempre in ossequio alle prescrizioni precedentemente formulate:

La fornitura e la posa in opera di serramenti in alluminio a giunto aperto, con guarnizione mediana, realizzato con profili estrusi ad alta resistenza agli urti, rispondenti alle direttive "UEATC - ICITE" e con rivestimento esterno in legno.

I profili saranno in lega di alluminio 6060 (UNI 9006-1) con stato fisico di fornitura T5. I telai fissi e le ante mobili dovranno essere realizzati con profilati ad interruzione di ponte termico a tre camere (profilo interno ed esterno in tubolari, collegati tra loro con barrette di poliammide PA 6,6 rinforzate con fibra di vetro). Le tolleranze dimensionali dovranno rispondere alle norme UNI 3879. I profili multicamera dovranno rispondere ai seguenti requisiti costruttivi:

Telaio fisso:

- dimensione minima in profondità: 65 mm;
- spessore minimo delle pareti esterne: 1,8 mm;
- tripla camera d'isolamento con precamera esterna di ventilazione e drenaggio. Per il drenaggio e la ventilazione saranno eseguite aperture in numero adeguato e mai affacciate;
- altezza minima della battuta interna: 24 mm - predisposta di sede continua per ricevere una eventuale guarnizione;
- altezza minima della sede intermedia predisposta per l'alloggiamento della guarnizione centrale: 9 mm;
- le parti cieche dovranno essere in pannello sandwich in alluminio liscio verniciato a polveri epossidiche in tinta RAL a scelta della Direzione Lavori con interposto pannello coibente in poliuretano a cellule chiuse ad alta densità spessore mm 25.

Anta apribile:

- opportunamente sagomati per consentire il perfetto funzionamento a giunto aperto;
- dimensione minima in profondità: 75 mm;
- complanare rispetto al telaio fisso;
- tripla camera d'isolamento con precamera esterna di ventilazione e drenaggio;
- per il drenaggio e la ventilazione saranno eseguite aperture in numero adeguato e mai affacciate;
- spessore minimo delle pareti esterne: 1,8 mm;
- altezza minima delle battute principali: 22 mm - predisposte di sede continua per l'alloggiamento delle guarnizioni di tenuta;
- profondità della battuta vetro: minimo 30 mm;
- altezza battuta interna minimo 21 con angoli smussati;
- i fermavetri saranno applicati all'interno e dovranno essere del tipo a scatto continuo su tutta la lunghezza, senza viti in vista del tipo arrotondato verniciati a polveri epossidiche in tinta RAL a scelta della Direzione



Lavori;

- i vasolini dovranno essere in alluminio, verniciati a polveri epossidiche in tinta RAL a scelta della Direzione Lavori;

- le guarnizioni dovranno essere in polimero compatto monoestruso alloggiare, senza interruzioni, una centrale sul telaio ed una all'interno sull'anta; due guarnizioni a contenere il vetro: una esterna sull'anta ed una coestrusa al fermavetro.

Colore e finitura superficiale:

- la protezione e la finitura delle superfici dei profilati in alluminio dovranno essere effettuate mediante verniciatura a polveri epossidiche, spessore minimo 60 microns, in tinta RAL a scelta della Direzione Lavori.

Prestazioni:

- permeabilità dell'aria - classe A3;
- tenuta dell'acqua - classe E4;
- resistenza al vento - classe V3;
- prova acustica DIN 52 210 - DIN 4109 - Db 37 - 39.

Isolamento Termico:

- l'interruzione del ponte termico sarà ottenuta da barrette continue in poliammide da 34 mm per garantire un valore di trasmittanza termica K_r (Valore medio della struttura in alluminio) = $2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Gruppo 2.1 secondo norma DIN 4108). L'assemblaggio dei profilati in alluminio a taglio termico deve garantire i valori di scorrimento (T) tra profilati in alluminio e barrette in poliammide previsti dalla direttiva tecnica Europea (UEAtc).

Ferramenta di movimento e chiusura:

- caratteristica della ferramenta, comandata da martellina in lega di alluminio, sarà di avere le parti in acciaio o pressofuse zincate secondo le norme DIN 50941 e le prove saline DIN 50021, le cerniere regolabili in altezza, larghezza e profondità a più punti di chiusura regolabili per la pressione del battente contro il telaio fisso.

Drenaggi e ventilazione:

- i profilati esterni dei telai fissi e delle ante mobili prevedranno una gola ribassata di raccolta delle acque di infiltrazione onde poter permettere il libero deflusso delle stesse attraverso apposite asole di scarico in zone non visibili;
- le barrette in poliammide avranno una conformazione geometrica tale da evitare eventuale ristagno di acque di infiltrazione e di condensa ed essere perfettamente complanari con le pareti trasversali dei profilati di alluminio.

Rivestimento esterno in legno:

- i listelli in massello di legno, essiccato al 14/15% di umidità, dovranno essere tagliati a $45^\circ/90^\circ$, assemblati mediante collante e graffe e resi solidali meccanicamente ai telai in alluminio mediante distanziali di connessione in nylon;
- tutti i tagli di lavorazione devono essere cosparsi con impregnante protettivo;
- i distanziali di connessione in nylon dovranno essere del tipo a sblocco rapido per una veloce sostituzione dei listelli in legno esterni visti i problemi di invecchiamento del legno stesso nel corso degli anni;
- sia il profilo in alluminio che quello in legno avranno apposite sedi per l'inserimento dei suddetti blocchetti in nylon, che garantiranno la tenuta legno/alluminio;
- la verniciatura verrà eseguita con una mano di impregnante protettivo con applicazione a doccia, una mano di fondo in soluzione acquosa applicato a doccia una mano di finitura in soluzione acquosa applicata elettrostaticamente;
- lo spessore del legno esterno sarà minimo 20 mm con arrotondamenti negli angoli (del tipo a becco di civetta o lavorato "barocco");
- tra il legno e l'alluminio non vi dovrà essere alcun contatto viste le diverse caratteristiche di conduttanza



termica, ma bensì dovrà esserci uno spazio vuoto di circa 4 mm;

- tra i listelli in legno e i profili in alluminio verranno applicate delle guarnizioni di finitura;
- il tipo di massello da utilizzare sarà a scelta della Direzione Lavori;
- lo spessore della sezione dei serramenti compresi i listelli in legno sarà di 90 mm $\pm$ 5 mm.

Posa in opera:

- i serramenti saranno posati su opere morte fornite a carico della ditta Appaltatrice;
- i punti di fissaggio dei serramenti saranno posti ad una distanza massima di mm 700 ed a 150 mm dagli angoli;
- la sigillatura fra telai ed il contesto edile adiacente verrà eseguita con l'impiego di sigillanti al silicone;
- all'esterno saranno applicati coprifili di finitura in legno di larghezza e spessore idonei;
- l'installazione del vetro isolante, del tipo previsto, avverrà con l'utilizzo di tasselli portanti e spaziatori atti a contenere la lastra nella scanalatura ed a distribuire correttamente il peso secondo le varie tipologie di apertura; i tasselli dovranno essere di materiale insensibile all'umidità e devono essere fissati al loro posto mediante colla o silicone; la loro lunghezza non è inferiore a 100 mm, mentre la larghezza deve essere di 3 mm superiore a quella del vetro.

Vetro:

- i serramenti devono essere forniti completi di vetrocamera isolanti 3+3/12/3+3 con doppio vetro antisfondamento con foglio polivinilbutirale da mm 0,38, garantiti per 10 anni contro i fenomeni di appannamento all'interno della camera d'aria disidratata. Ove richiesto dalla Direzione Lavori una delle lastre potrà essere del tipo denominato stampato "C";

Serramenti:

- il conteggio dei metri quadri verrà effettuato misurando il foro luce sulla muratura, alle sue estremità, con minimo fatturabile mq 1,80.

1.4.20 ISOLAMENTI TERMO ACUSTICI ED ANTICONDENSA

1. GENERALITÀ

Tutte le strutture comunque costituenti elementi di separazione tra ambienti di differenti condizioni termo-acustiche, dovranno avere caratteristiche di isolamento termico ed acustico non inferiori a quelle prescritte nei successivi punti, nel D.P.C.M. 05/12/1997 o comunque dettagliati nella/e relazione/i acustica/he di progetto, nel DLgs n311 del 29/12/2006 s.m.i; pertanto ove dette caratteristiche non venissero raggiunte normalmente dalle stesse strutture dovranno venire posti in opera materiali integrativi, collocati con tutti gli accorgimenti le norme prescritte dalle ditte produttrici, così da evitare danneggiamenti o alterazioni di qualunque genere, previa stuccatura dei supporti e conseguente eliminazione delle soluzioni di continuità e delle vie d'aria. Per i materiali non autoprotetti e per i casi che lo richiedessero, saranno adottate opportune protezioni nei riguardi del vapore.

2. ISOLAMENTO TERMICO

L'isolamento termico delle strutture precedentemente indicate, dovrà venire effettuato nel rispetto della normativa di seguito riportata:

- Circolare 22 Maggio 1967, n. 3151 - Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione ed illuminazione nelle costruzioni edilizie (Min. LL.PP.).
- Circolare 22 Novembre 1974, n. 13011 - Requisiti fisico-tecnici per le costruzioni ospedaliere. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione (Min. LL.PP.)
- D.M. 18 Dicembre 1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella costruzione di opere di edilizia (Min.



LL.PP)

- Legge 30 Aprile 1976 n. 373 - Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici
- D.M. 10 Marzo 1977 - Determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici globali di dispersione termica
- D.P.R. 28 Giugno 1977, n. 1052 - Regolamento di esecuzione alla Legge 20 Aprile 1976, n. 373, relativa al consumo energetico per usi termici negli alloggi
- L. 10 del 09.01.1991 e D.P.R. del 26 Agosto 1993 n. 412
- D.M. 30.07.1986
- Eventuali integrazioni e/o aggiunte.

Il rispetto della superiore normativa, dovrà venire effettuato con riguardo ai valori più restrittivi derivanti dalla combinazione di dette norme. L'Appaltatore sarà tenuto a rispettare integralmente la documentazione relativa all'isolamento termico, depositata dalla Stazione Appaltante presso il competente Ufficio Comunale.

Lo strato isolante termoacustico, sarà inoltre realizzato orizzontalmente mediante la posa di pannelli di lana di vetro idrorepellente trattata con resine termoindurenti, prodotti con un particolare processo di fabbricazione che conferisce alla superficie elevata resistenza alla compressione. Spessore del pannello 6 cm e dimensioni cm 100x120 rivestiti su una faccia con strato bituminoso di ca 1,3 Kg/mq armato con velo e con film di polipropilene a finire. La resistenza termica dei pannelli non dovrà essere inferiore a 1,65 mqK/W, per lo spessore messo in opera. La resistenza meccanica non dovrà essere inferiore a 7500 Kg/mq per la resistenza a compressione per deformazione del 10%, 2500 Kg/mq per la resistenza a trazione.

Posa:

- Pulire la superficie del solaio liberandola da qualsiasi residuo;
- Eventualmente, se in presenza di asperità, livellare il piano mediante la stesura di sabbia resa stabile con cemento;
- Posare i pannelli isolanti in un unico starto ben accostati lungo il perimetro e tra loro e con la superficie bitumata rivolta verso l'alto;
- Sigillare i giunti dei pannelli per evitare la penetrazione tra gli stessi del cls costituente il massetto di ripartizione di cui al punto seguente;
- Realizzare il massetto di ripartizione dei carichi di spessore adeguato ai carichi previsti;
- realizzare gli strati successivi

Caratteristiche:

Dimensioni	0,60x1,20 m / 1,00x1,20 m
Reazione al fuoco	Classe 1
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo della sola lana (μ)	1,1
Permeabilità al vapore acqueo della sola lana	250 E – 12 Kg/ms Pa
Carico massimo permanente ammissibile	0,02 N/mm ² (2040 Kg/mq)
Resistenza alla trazione perpendicolarmente al pannello	>0,025 N/mm ² (2550 Kg/mq)
Rigidità dinamica s'	<10MN/mc
Livello di rumore di calpestio:	
-sotto soletta nuda	75 dB
-sotto soletta isolata (sp. 30 mm)	42 dB (valore teorico)



Costante di attenuazione acustica (indice di valutazione a 500 Hz)	115 dB/m
Calore specifico (solo lana)	850 J/KgK (0,2 Kcal/KgK)
Stabilità dimensionale al variare di:	
• Temperatura limite (K)	0,011 mm/mK
• Umidità relativa (U.R.%)	0,0026 mm/mU.R.%
Temperatura limite di impiego	250°C

3. ISOLAMENTO ANTICONDENSA - PRESCRIZIONI TERMOIGROMETRICHE

Controllo delle proprietà termoigrometriche

Dovrà essere eseguito in modo da accertare che, nelle condizioni di temperatura previste per l'impiego della parete opaca, in nessun punto della faccia interna di questa possano aversi fenomeni di condensazione almeno fino a quando il valore dell'umidità relativa (U.R.) non superi il limite del 70%.

Prescrizioni termoigrometriche

Negli edifici muniti di impianti di riscaldamento atti a realizzare e mantenere la temperatura di 20°C, in nessun punto della faccia interna delle pareti delimitanti ogni ambiente la temperatura superficiale dovrà risultare inferiore 14°C in corrispondenza della temperatura esterna di progetto.

Norme particolari per l'edilizia ospedaliera

I massimi valori della trasmittanza H, calcolata come specificato al punto 3.1.3 delle norme generali della Circolare 3151, dovranno inoltre soddisfare alle condizioni di seguito riportate:

a) Trasmittanza delle chiusure perimetrali opache: Dovrà risultare in relazione alle masse medie per unità di superficie delle chiusure stesse, non superiore ai valori riportati nella seguente tabella:

Edilizia ospedaliera - Valori massimi della trasmittanza in rapporto alle masse delle chiusure perimetrali opache

MASSA M (kg/mq)	20	50	100	200	400
Trasmittanza H (Kcal/mqh°C)	0,43	0,61	0,81	1,09	1,30
Chiusure orizzontali (o inclinate) di- copertura e orizzontali di calpestio sovrastante ambienti coperti		-	0,60	0,81	1,00

b) Trasmittanza delle chiusure orizzontali e verticali trasparenti: La trasmittanza media (telaio + vetro) non dovrà risultare superiore ai seguenti valori:

- costruzioni da realizzarsi nei territori in cui la temperatura esterna risulti non inferiore a -5 °C:

H 5 Kcal/mqh°C

- costruzioni da realizzarsi nei territori in cui la temperatura esterna non risulti inferiore a -5 °C:

H 3,5 Kcal/mqh °C

c) Trasmittanza delle chiusure verticali opache con elevata percentuale di vetratura: Per le chiusure verticali munite di finestre potrà ammettersi, in deroga alla norma di cui al punto 1.1.01 della Circolare 3151 che la porzione opaca corrisponderà al cielino delle chiusure stesse sia caratterizzato da un valore della trasmittanza H 0,7 Kcal/mqh°C indipendentemente dalla massa/mq di essa.

Lo stesso valore della trasmittanza potrà essere tollerato per le parti opache di componenti industrializzati, che, in un elemento unico, comprendono finestra, sotto-davanzali e cielino (infisso monoblocco), nonché



quando per esigenze di illuminazione diurna, fosse necessario prevedere per ciascun ambiente superfici di finestre di area uguale o maggiore del 50% dell'area della chiusura che delimita l'ambiente stesso dall'esterno.

4. CONDIZIONI DI TENUTA

Tenuta all'aria

La tenuta all'aria della parete esterna considerata nel suo insieme (compresi infissi, giunti, etc.) dovrà essere tale da consentire che in un locale delimitato da 5 pareti perfettamente stagne e dalla parete in questione, sia possibile mantenere una pressione di 50 mm di colonna d'acqua con un ventilatore di portata non superiore a 2 mc/ora per mq. di superficie frontale della parete considerata.

Tenuta all'acqua

Le chiusure esterne o pareti perimetrali verticali od orizzontali, considerate nel loro complesso ed in particolare nei giunti e negli infissi, dovranno essere realizzate in modo da assicurare che non possano avvenire, attraverso di esse, infiltrazioni di acqua o pioggia.

Il controllo in laboratorio della tenuta della pioggia dovrà accertare che l'acqua di pioggia che scorre su una porzione di chiusura esterna verticale opaca comprendente eventuali giunti, ma con esclusione di infissi, non possa attraversare la parete, anche quando sulla faccia bagnata si esercita una pressione statica di 50 mm. di colonna d'acqua. Per quanto riguarda l'impermeabilità all'acqua la chiusura, sottoposta per un periodo di tempo di 3 ore alla prova sopra descritta, non dovrà presentare un aumento di peso superiore al 5% di quello determinato prima della prova.

5. ISOLAMENTO ACUSTICO

L'isolamento acustico delle strutture dovrà venire effettuato nel rispetto delle indicazioni di progetto e/o della normativa di seguito elencata:

Circolare 30 Aprile 1966, n. 1769 - Criteri di valutazione dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie (Min. LL.PP.).

D.P.C.M. 05 Dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici (Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 297, 22/12/1997).

Le misure, le determinazioni sperimentali, la presentazione e valutazione dei dati seguiranno, per quanto possibile, le raccomandazioni ISO od UNI, le caratteristiche degli strumenti di misura seguiranno le raccomandazioni ISO, IEC o CEI.

Le grandezze da sottoporre a misurazione saranno quelle di cui al punto 2.7 parte I, della Circolare citata. Per i termini, i simboli e le definizioni, si farà riferimento alla tabella 5 riportata nella stessa circolare.

Il manto di protezione acustica al calpestio sarà realizzato mediante stesura di materassino anticalpestio composto da fibre e granuli di gomma SBR ancorati a caldo con lattice carbossilato ad un tessuto non tessuto antistrappo (tipo Isolgomma) di spessore mm 10 e rigidità dinamica non superiore a 18 MN/m³, l'attenuazione del livello di calpestio ΔL_w , certificata secondo le norme ISO140/8 e 717/2, deve essere pari a 21 dB. I rotoli vanno posati a secco su tutta la superficie del solaio con i granuli in gomma rivolti verso il basso; vanno quindi accostati e sovrapposti mediante l'apposito bordo laterale e la sovrapposizione deve essere sigillata. Occorre evitare in ogni modo discontinuità che possano vanificarne l'effetto.

Successivamente vanno applicate fasce isolanti alla base dei muri verticali per una altezza adeguata al fine di superare la quota dei pavimenti finiti, giuntata al telo orizzontale per ottenere una vasca isolante.

Il prodotto posato dovrà garantire un perfetto isolamento acustico al calpestio in rispetto alla Legge Quadro 447/1995, del D.P.C.M. 05/12/1997 e conforme alle normative ISO 9001-ISO 14001.

Per l'isolamento termico di pareti perimetrali con sistema a capotto si rimanda all'articolo successivo rivestimenti esterni.



1.4.21 OPERE LAPIDEE

1. GENERALITÀ

Prima di iniziare i lavori in argomento, l'Appaltatore dovrà predisporre, a proprie cure e spese, i campioni di vari marmi e pietre, lavorati secondo prescrizione, sottoponendoli all'esame della D.LL.; tali campioni, se accettati, verranno debitamente contrassegnati e conservati, come termini di riferimento e di confronto, negli uffici della D.LL. o in locali appositamente assegnati.

L'Appaltatore è tenuto a rilevare e controllare che ogni elemento o manufatto ordinato e da collocare corrisponda alle strutture rustiche di destinazione, segnalando tempestivamente alla D.LL. eventuali divergenze o ostacoli. In difetto, resteranno a carico dello stesso ogni spesa ed intervento derivanti da non esatte corrispondenze o da collocazioni non perfette.

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti debba essere effettuata direttamente all'Appaltatore, quanto nel caso in cui la fornitura sia totalmente o parzialmente scorporata e lo stesso sia tenuto unicamente alla posa in opera, tenuti presenti gli obblighi e le prescrizioni del Capitolato, l'Appaltatore dovrà porre la massima cura onde evitare, durante le operazioni di carico, trasporto, eventuale magazzinaggio e collocamento in sito e, fino al collaudo, rotture, scheggiature, rigature, abrasioni, macchie e danni di ogni genere ai marmi ed alle pietre. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, zoccolini, pavimenti ed in genere di tutte quelle parti che, avendo già ricevuto la lavorazione di finitura, potrebbero restare danneggiate dai successivi lavori di cantiere. L'Appaltatore resterà di conseguenza, obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato ricorrendo, se necessario ad insindacabile giudizio della D.LL., anche alla sostituzione dei pezzi danneggiati ed a tutti i conseguenti ripristini. Resta peraltro precisato che qualora la fornitura dovesse avvenire in forma scorporata, all'atto del ricevimento dei materiali in cantiere, l'Appaltatore dovrà segnalare alla D.LL. eventuali difetti o difformità, restando egli stesso responsabile, in caso di omissione, della completa rispondenza della fornitura.

Posa in opera dei manufatti

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra alle strutture di supporto, si impiegheranno grappe, perni, staffe, barre, etc. in ottone ricotto, rame, bronzo, acciaio inossidabile, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, previo benestare della D.LL. Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature, di forma adatta, a mezzo di piombo fuso battuto a mazzuolo o di malte epossidiche e saranno murati sui supporti con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo ed i relativi supporti, dovranno essere accuratamente riempiti con malta idraulica sufficientemente fluida e debitamente scagliata; in modo da non lasciare alcun vuoto. L'Appaltatore dovrà usare speciali cure e particolari accorgimenti per il fissaggio ed il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, etc., dovrà i pezzi risultassero sospesi alle strutture murarie: in tal caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa delle murature o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno impartite dalla D.LL. e senza che l'Appaltatore abbia motivo per chiedere speciali compensi. Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione stabilita dai disegni o indicata dalla D.LL.; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, secondo prescrizioni. Nei rivestimenti delle zone di spigolo, le lastre incontrantesi ad angolo dovranno essere rese solidali tra loro mediante idonee piastre o squadrette in metallo inossidabile, fissate a scomparsa; negli spigoli sarà comunque vietato il taglio a 45 gradi dei bordi.

SOGLIE ESTERNE:

Le soglie esterne saranno costituite da elementi di norma dello spessore di 3 cm, sporgenti esternamente di



circa 5 cm, e profondità cm 45-60 cm. c.a. (in funzione delle caratteristiche del serramento adottato e della profondità del muro), lavorate con piano rullato a macchina e coste fresate, allettate con letto di malta, su preesistente sottofondo di supporto; sigillata con malta sigillante minerale, e pulizia a posa ultimata.

Le soglie interne tra i vari locali del pianoterra verranno realizzate utilizzando lastre della larghezza necessaria, lunghezza fino a 150 cm, spessore di 1,8 cm, perfettamente squadrate e calibrate, lavorate con piano prelevigato o piano rullato a macchina (a scelta D.L.) e coste fresate, bisellatura spigoli 2 mm, incollate con colla a due componenti su preesistente massetto di malta di cemento su piano orizzontale; sigillata con malta sigillante minerale, con pulizia a posa ultimata.

2. MARMI E PIETRA NATURALI - PIETRA DA TAGLIO

Marmi e pietre naturali

Le opere in marmo dovranno presentare piani con giunzioni senza risalti, a perfetta continuità; le parti a vista, se non diversamente disposto, dovranno essere levigate e lucidate.

Pietra da taglio

Dovrà presentare forma e dimensioni di progetto e sarà lavorata e posta in opera secondo le disposizioni che verranno impartite dalla D.LL. all'atto dell'esecuzione ed in conformità di quanto stabilito dal presente Capitolato.

3. PIETRE ARTIFICIALI

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di opere grezze, sarà formata da rinzaffo ed arricciatura in malta cementizia e successivo strato in malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per la formazione di cornici, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per una perfetta adesione alle strutture portanti, che saranno state in precedenza preparate. Le facce viste saranno poi lavorate come per le pietre gettate fuori opera.

1.4.22 OPERE IN LEGNO

REQUISITI GENERALI

1. I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912; saranno provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e consigliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15/1000 della lunghezza né 1/4 del maggiore dei due diametri. Nei legnami grossolanamente squadrate ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/6 del lato della sezione trasversale.

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

LEGNAMI DA CARPENTERIA DEFINITIVA

1. Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alle fibre non inferiore a 300 kg/cm² e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre > 700 kg/cm².

LEGNAME PER SERRAMENTI



1. Dovranno essere della migliore qualità, ben stagionati (con almeno 2 anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta. Saranno di prima scelta, a fibra compatta e resistente, privi di spaccature sia in senso radiale che circolare, sani diritti, con venature e colori uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte affinché le fibre non risultino mozzate dalla sega e si ritirino nelle conessure.

Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare, dopo tali operazioni, di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli di progetto o alle descrizioni contrattuali. In merito agli spessori, la quotatura dei disegni dovrà intendersi per elementi finiti o ultimati, con le tolleranze sottoindicate, dovendo l'Appaltatore provvedere legnami di spessore superiore in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata.

Tolleranza dello spessore : +/-0,5 mm; tolleranza sulla larghezza e lunghezza: +/-2 mm.

1.4.23 OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO O ALTRI METALLI

1. GENERALITÀ

Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio o in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui al presente Capitolato, alle prescrizioni di elenco ed alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la D.LL. L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati, di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa D.LL. possa predisporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a test di resistenza.

Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venirsene iniziata la lavorazione; dovrà comunque essere comunicata la data di inizio affinché la D.LL. possa disporre i controlli che riterrà necessari ed opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressione; riscaldamenti locali, se ammessi non dovranno indurre eccessive concentrazioni di tensioni residue. I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia o anche con l'ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari, in special modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti. I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera, dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre le posizioni nel montaggio definitivo.

Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla D.LL., dovrà essere eseguito in montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito a più riprese, purché vengano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura. Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio in prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti. L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinché la D.LL. possa farvi presenziare, se lo ritenesse opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli



rifiutati saranno marcati con segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

Pesatura dei manufatti

Sarà eseguita in officina o in cantiere oppure presso pesa pubblica, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio fra D.LL. e Appaltatore

Controllo del tipo e della qualità delle opere - Verifiche delle strutture murarie

L'Appaltatore è obbligato controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza plano-altimetrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, specialmente quando le une e le altre fossero state appaltate in forma scorporata. Delle discordanze riscontrate in tale sede di controllo dovrà essere dato tempestivo avviso alla D.LL.; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese, restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi

L'Appaltatore dovrà far tracciare o eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, etc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e ripuliti prima della sigillatura. Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili. In quest'ultimo caso la D.LL. potrà autorizzare l'impiego di idonei tasselli ad espansione. Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della D.LL. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, stati di coazione, etc. Occorrendo, pertanto, le strutture dovranno essere opportunamente irrigidite in via provvisoria. Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, etc.) ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di manodopera (anche altamente specializzata), ogni lavorazione di preparazione e ripristino sulle opere e strutture murarie (nel caso di appalto per scorporo, tale onere potrà essere limitato all'assistenza per tali operazioni, che comporteranno all'Appaltatore delle opere murarie), le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite.

Verniciatura e zincatura

Se non diversamente disposto, prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse dovranno ricevere una mano di vernice di fondo. L'operazione dovrà essere preceduta da un'accurata preparazione delle superfici, così come particolarmente prescritto all'art. 81. Di norma nelle strutture chiodate o bullonate dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da assemblare in opera) e le superfici interni dei cassoni; saranno esclusi i soli giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto. In tutte le parti interne dei manufatti o strutture metalliche in cui possano raccogliersi acque di infiltrazione o di condensa, dovranno sempre essere predisposti opportuni fori o intagli, senza alcun pregiudizio per le



caratteristiche di resistenza, per lo scolo di tali acqua. A piè d'opera e prima di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di qualche pezzo desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciatura e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di di finitura, accuratamente chiusi con sigillanti. La zincatura, sopra descritta, verrà effettuata sui materiali ferrosi già lavorati, mediante immersione in zinco fuso conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammessa solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della D.LL.

1.4.24 TUBAZIONI, MANUFATTI PER OPERE IDRAULICHE, FOGNATURE

1. GENERALITÀ

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al [Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985](#).

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali giunti speciali, Insieme al materiale illustrativo disegni e campioni.

L'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

La posa in opera di qualunque tipo di tubazione dovrà comunque essere preceduta, qualora da progetto non emergano specifiche indicazioni, dallo studio esecutivo particolareggiato delle opere da eseguire, in modo che possano individuarsi con esattezza i diametri ottimali delle varie tubazioni ed i relativi spessori. Tale studio, redatto a cura dell'Appaltatore, sarà completo di relazioni, calcoli, grafici e di quant'altro necessario per individuare le opere sotto ogni aspetto, sia analitico che esecutivo. A lavori ultimati l'Appaltatore sarà inoltre tenuto a consegnare alla D.L. per l'acquisizione degli atti, grafici quotati in dettaglio, con l'indicazione dei percorsi di ogni tipo di tubazione e per ogni ambiente. Il progetto dell'eseguito dovrà essere restituito anche su supporto magnetico.

Tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritti, dovranno avere le caratteristiche indicate nel Capitolato di progetto delle opere impiantistiche o quelle più particolari o diverse eventualmente specificate nell'elenco descrittivo delle voci. Le tubazioni dovranno seguire il minimo percorso compatibile con il miglior funzionamento dell'impianto cui sono destinate e comunque i tracciati prestabiliti; dovranno per quanto possibile evitarsi gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambi di sezione. Sarà assolutamente vietata la formazione di giunti non necessari per utilizzare spezzoni; in difetto, l'Appaltatore sarà tenuto al rifacimento della tubazione ed ai conseguenti ripristini. Le tubazioni non dovranno mai attraversare i giunti di dilatazione delle strutture. Qualora l'attraversamento non fosse evitabile, le stesse dovranno essere dotate in corrispondenza



del giunto, di opportuni compensatori di dilatazione nei tipi approvati dalla D.L.

Tubazioni interrte

Saranno poste alla profondità e con la pendenza stabilite in progetto o disposte dalla D.L. previo accertamento dell'integrità delle stesse e degli eventuali rivestimenti; la profondità dovrà essere comunque tale da garantire uno strato di copertura di almeno 0,70 m. rispetto alla generatrice superiore del tubo. Per i rinterri si riutilizzeranno i materiali provenienti dagli scavi, qualunque sia la loro consistenza ed il grado di costipamento. Salvo disposizioni contrarie, il reinterro avverrà a tratti una volta eseguite, con esito favorevole, le prove di collaudo, rincalzando i tubi lateralmente con sabbia ed avendo cura che non vengano a contatto con gli eventuali rivestimenti, pietre o quant'altro possa costituire fonte di danneggiamento.

2. CARATTERISTICHE, GIUNZIONI E POSA

1. Tubi, raccordi ed apparecchi

I tubi, i raccordi e gli apparecchi da impiegare, del tipo e dimensioni prescritti, dovranno avere le caratteristiche indicate nel presente Capitolato o quelle più particolari o diverse eventualmente specificate in Elenco.

La posizione in cui dovranno essere posti i raccordi o gli apparecchi dovrà essere riconosciuta o approvata dalla Direzione; di conseguenza resterà determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa dovrà essere formata con il massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunzioni; resterà quindi vietato l'impiego di spezzoni, ove non riconosciuto strettamente indispensabile per le esigenze di impianto. In difetto l'Appaltatore sarà tenuto a tutte sue spese, al rifacimento della tubazione, rimanendo peraltro responsabile degli eventuali danni nonché delle maggiori spese per tale fatto sostenute dall'Amministrazione.

2. Tracciati e scavi delle trincee

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni dovranno essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve: l'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che pianoaltimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato. Dove le deviazioni fossero previste con impiego di pezzi speciali, il tracciato dovrà essere predisposto con angolazioni corrispondenti alle curve di corrente produzione o alle loro combinazioni (curve abbinata).

La larghezza degli scavi, al netto delle eventuali armature, dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi dei giunti da eseguire; peraltro, in corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali, da effettuarsi entro lo scavo, dovranno praticarsi nello stesso delle bocchette o nicchie allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio. Questo senza costituire per l'Appaltatore diritto a maggiori compensi.

La trincea finita non dovrà presentare sulle pareti sporgenze o radici di piante ed il fondo dovrà avere andamento uniforme, con variazioni di pendenza ben raccordate, senza punti di flesso, rilievi o infossature (maggiori di 3 cm), in modo da garantire una superficie d'appoggio continua e regolare.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque pluviali o che siano interessate da cadute di pietre, massi, etc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Del pari si eviterà, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito (con esclusione dei giunti, che verificandosi nonostante le precauzioni l'inondazione dei cavi, le condotte possano riempirsi o, se chiuse, agli estremi, possano essere sollevate. Di conseguenza ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per la mancanza delle necessarie cautele, sarà a tutto carico dell'Appaltatore.

3. Preparazione del piano di posa - Massetto

Nelle zone rocciose, quando non fosse possibile rendere liscio il fondo dello scavo o laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, ed in ogni caso, su disposizione della Direzione Lavori. Le tubazioni saranno poste in opera con l'interposizione di apposito letto di sabbia (o di materiale arido a granulometria minuta) dell'altezza minima di D/10+10 cm (essendo D il diametro esterno del tubo in cm) esteso a tutta la larghezza e lunghezza del cavo.



Qualora fosse prescritta la posa delle tubazioni su massetto, lo stesso, in assenza di specifiche prescrizioni, sarà realizzato con conglomerato magro, conformato in modo che il suo inviluppo risulti superiormente tangente alla tubazione, con misure in sezione non inferiori a quelle riportate nella tabella che segue:

PARAMETRI	Diametro esterno del tubo (cm)
	15 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80 90 100
Diam. est. del tubo (cm)	8 8 8 10 10 10 12 12 12 14 14 14 16
Altezza rinfiacco	10 14 18 25 27 30 36 40 46 55 63 68 78
Larghezza massetto	40 45 50 55 65 70 75 80 95 105 115 130 140

Scarico dei mezzi di trasporto

Lo scarico dei tubi dai mezzi di trasporto dovrà essere effettuato con tutte le precauzioni atte ad evitare danni di qualsiasi genere, sia alla struttura stessa dei tubi che ai rivestimenti. L'agganciamento a mezzo di gru dovrà essere eseguito utilizzando appositi ganci piatti rivestiti di gomma o a mezzo di opportune braghe di tela gommata di adeguata robustezza; in ogni caso sarà vietato l'aggancio a mazzo di cappio di funi metalliche.

Qualora lo scarico avvenisse a mezzo di piano inclinato, questo dovrà avere pendenza $< 45^\circ$ e tavole sufficientemente rigide.

4. Pulizia dei tubi ed accessori

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, raccordo od apparecchio dovrà essere accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo; dovrà evitarsi inoltre che nell'operazione di posa detriti o altro si depositino entro la tubazione provvedendo peraltro, durante le interruzioni dei lavori, a chiederne accuratamente le estremità con tappi di legno.

5. Posa in opera dei tubi

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire, l'Appaltatore farà porre e quotare dei picchetti, con canne metriche e livello a cannocchiale, e ciò sia nei punti di fondo della trincea corrispondenti alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della tubazione, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra i picchetti non superi 15 metri. Successivamente verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo, qualora prescritto dalla Direzione Lavori, l'eventuale letto di posa.

I tubi verranno calati nelle trincee con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto del montaggio, così da evitare spostamenti notevoli lungo i cavi.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e rettificato in modo che l'asse della tubazione unisca con uniforme pendenza diversi punti fissati con appositi picchetti, così da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nelle planimetrie e nei profili di progetto o comunque disposti dalla Direzione Lavori. In particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza di punti in cui non fossero previsti sfiati o scarichi; ove ciò si verificasse, l'Appaltatore dovrà a proprie spese rimuovere le tubazioni e ricollocarle in modo regolare come da prescrizione.

Nessun tratto di tubazione dovrà essere posato in orizzontale. I bicchieri dovranno essere possibilmente rivolti verso la direzione in cui procede il montaggio, salvo prescrizioni diverse da parte della Direzione Lavori.

Gli stessi tubi consecutivi appartenenti a tratte di condotta rettilinea dovranno essere rigorosamente disposti su una retta. Saranno comunque ammesse deviazioni fino ad un massimo di 5 (per i giunti che lo consentono) allo scopo di permettere la formazione di curve a largo raggio (vedere anche l'argomento



"Tracciati e scavi delle trincee"). I tubi dovranno essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.

- POSA DELLE TUBAZIONI E DEI PEZZI SPECIALI IN GRES

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

I tubi dovranno essere posati in trincea come da elaborati di progetto e in presenza di falda affiorante lo scavo dovrà essere tenuto all'asciutto mediante l'utilizzo di impianto wellpoint.

Dopo aver realizzato il letto di posa ed in esso le nicchie in corrispondenza del bicchiere, il tubo maschio sarà calato nello scavo con cinghia elastica e dopo aver pulito e lubrificato le giunzioni sarà innestato a spinta nel bicchiere.

- COLLAUDO

Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità alla normativa DIN 4033.

- Posa in opera dei raccordi, apparecchi ed accessori

L'impiego di raccordi e degli apparecchi dovrà corrispondere alle indicazioni di progetto ed a quelle più particolari che potrà fornire la Direzione Lavori. La messa in opera dovrà avvenire in perfetta coassialità con l'asse della condotta, operando con la massima cautela per le parti meccanicamente delicate.

In particolare dovranno poi osservarsi le seguenti norme:

- i pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadra rispetto all'asse della tubazione, con la diramazione orizzontale o verticale secondo prescrizione;

- le saracinesche d'arresto saranno collocate nei punti previsti in progetto o comunque indicati dalla Direzione Lavori; di norma avranno lo stesso diametro della tubazione;

- le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi della condotta, tra due rami in corrispondenza, ovvero alle estremità di una condotta isolata; le saracinesche saranno sempre posate verticalmente, entro pozzetti o camere in muratura;

- gli sfiati automatici, da collocarsi o nei punti culminanti della condotta, od al termine dei tronchi in discesa, ovvero alla sommità dei sifoni, saranno posti in opera mediante appositi raccordi con diramazioni verticali; gli sfiati saranno sempre preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo;

- le scatole di prova, da inserirsi nelle tubazioni nei punti che all'atto dell'esecuzione saranno indicati dalla Direzione, potranno essere con diramazione tangenziale per scarico, oppure senza, secondo le indicazioni che saranno date dalla stessa.

Giunzioni in genere

Dovranno essere eseguite secondo la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale, con le prescrizioni più avanti riportate e le specifiche di dettaglio indicate dal fornitore.

Le giunzioni non dovranno dar luogo a perdite di alcun genere, qualunque possa essere la causa determinante (uso, variazioni termiche, assestamenti, etc.) e questo sia in prova che in anticipato esercizio e fino al collaudo; ove pertanto si manifestassero delle perdite, l'Appaltatore sarà tenuto ad intervenire con immediatezza per le necessarie riparazioni, restando a suo carico ogni ripristino o danno conseguente.

Protezione esterna delle tubazioni

La protezione esterna dovrà essere continua ed estesa anche ai raccordi e agli elementi metallici di fissaggio; qualora perciò nelle operazioni di montaggio la stessa dovesse essere danneggiata, si dovrà provvedere al perfetto reintegro o all'adozione di sistemi integrativi di efficacia non inferiore.

Attraversamenti

In tutti gli attraversamenti stradali, ove non fossero presenti cunicoli o controtubi di protezione, dovrà provvedersi all'annegamento dei tubi in sabbia, curando che il reinterro sulla generatrice superiore non sia inferiore ad 1 m. Ove ai dovessero attraversare dei manufatti, dovrà evitarsi di murare le tubazioni negli



stessi, curando invece la formazione di idonei cuscinetti fra tubo e muratura a protezione anche dei rivestimenti; ad ogni modo sarà buona norma installare due giunti elastici immediatamente a monte ed a valle dell'attraversamento, così da assorbire eventuali cedimenti e/o assestamenti.

Lavaggio e disinfezione delle tubazioni

Le tubazioni da adibire a condotte d'acqua dovranno essere scrupolosamente sottoposte a pulizia e lavaggio, prima e dopo le operazioni di posa, ed inoltre ad energica disinfezione da effettuare con le modalità prescritte dalla competente autorità comunale o dalla Direzione Lavori. Ove non diversamente specificato, comunque, la disinfezione verrà effettuata immettendo nella condotta 20 kg di grassello di calce per ogni tratto di lunghezza < 500 m.; l'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi.

L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che dovessero rinnovarsi le prove delle tubazioni, e questo senza alcun particolare compenso per l'Appaltatore.

Prova delle tubazioni

L'Appaltatore sarà strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di tubazioni posati al più presto possibile e pertanto dovrà far eseguire immediatamente all'esecuzione delle giunzioni la costruzione delle murature di contrasto e d'ancoraggio. Contemporaneamente dovrà disporre il rinterro parziale dei tubi nei tratti di mezzeria, curando che i giunti rimangano scoperti. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature anzi dette, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove. Di conseguenza tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possano derivare alle tubazioni, alle trincee, ai lavori in genere ed alla profondità dei terreni, a causa di eventuali ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Le prove saranno effettuate per tronchi di lunghezza media di 500 m., restando però facoltà della Direzione Lavori aumentare o diminuire lati lunghezza. Ciascun tratto da provare sarà collegato con il precedente e con il seguente mediante scatole di prova destinate a ricevere le paratoie di arresto dell'acqua.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutto quanto sarà necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Dovrà quindi approvvigionare l'acqua per il riempimento delle tubazioni (pure nel caso in cui mancassero gli allacciamenti alla rete o a qualunque altra fonte di approvvigionamento diretto), i piatti di chiusura, le pompe, i rubinetti, i raccordi, le guarnizioni, i manometri registratori e le opere provvisorie di ogni genere.

La prova verrà effettuata riempiendo d'acqua il tronco interessato e raggiungendo la pressione prescritta mediante pompa applicata all'estremo più depresso del tronco stesso; anche le letture al manometro dovranno effettuarsi in tale punto. Dovrà però tenersi presente che la pressione idraulica nel punto più alto del tronco non dovrà risultare minore della pressione idraulica nel punto più basso di oltre il 20%.

Riempito il tronco da provare, questo dovrà restare in carico per circa 24 h ad una pressione idrostatica il cui valore dovrà essere < della pressione di progetto del tronco stesso. Al termine delle 24 h, contate a partire dal momento in cui il tratto in prova comincerà a mantenersi alla pressione applicata, si procederà ad un'accurata ispezione delle parti visibili della tubazione, con particolare attenzione per i giunti ed i raccordi.

Superata positivamente tale prova preliminare, la tubazione verrà gradualmente sottoposta alla pressione di prova vera e propria, che dovrà essere mantenuta per un periodo di 2+8 h secondo prescrizione. Al termine, posto l'esito favorevole della prova, si procederà nel più breve tempo al rinterro totale dello scavo, lasciando scoperti unicamente i punti che collegheranno tra loro i vari tronchi di prova. Di seguito, quando tutte le prove parziali fossero state ultimate, i vari tratti provati verranno tra loro collegati in via definitiva e l'intera condotta verrà allora messa in carico immettendovi la pressione di esercizio prevista in progetto. Quindi si procederà al rinterro completo dello scavo nei punti ancora scoperti.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Appaltatore e, per ogni prova dal risultato positivo, verrà redatto apposito verbale sottoscritti dalle parti.



Pressioni di prova e collaudo

Le pressioni di prova saranno stabilite in funzione de tipo di tubazioni impiegate e delle condizioni di esercizio delle condotte e delle canalizzazioni.

Quando le tubazioni dovessero o potessero venire soggette a pressione, anche per breve tempo, la pressione di prova cui dovranno essere sottoposte sarà almeno 1-1,5 volte quella statica massima prevista per il tratto cui appartiene il tronco da provare; questo sempre che detto valore risulti superiore alla pressione di esercizio $p \pm 2 \text{ kgf/cm}^2$, valore limite inferiore per le pressioni di collaudo pc.

Nel caso di canalizzazioni di scarico con funzionamento non a pressione (fognature, etc.) le pressioni di collaudo in opera saranno riferite alle pressioni realizzabili tra l'asse della condotta ed il piano stradale o di campagna, per tratte caratterizzate da dislivello $< 0,50 \text{ m}$. circa. In ogni caso la pressione di prova sarà $> 0,5 \text{ kgf/cm}^2$, dovrà essere mantenuta per non meno di 15 minuti (previo riempimento preliminare della canalizzazione della durata di 24 h e sarà misurata esclusivamente con un piezometro, in modo da poter verificare la quantità d'acqua eventualmente aggiunta.

Disposizioni diverse potranno comunque venire impartite dalla Direzione Lavori, in accordo anche a particolari specifiche di normazione.

- Rinterro dei cavi

Per il rinterro dei cavi si riutilizzeranno, salvo diversa disposizione, i materiali provenienti dagli scavi, in precedenza depositati lungo uno o entrambi i lati degli stessi, o a deposito provvisorio, qualunque sia la consistenza ed il grado di costipamento delle materie stesse. Il rinterro sarà effettuato ricalzando i tubi lateralmente con materiale a granulometria fine e minuta ed avendo cura che non vengano a contatto degli eventuali rivestimenti pietre o quant'altro possa costituire fonte di danneggiamento, restando l'Appaltatore unico responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alle condotte in dipendenza dei modi di esecuzione del rinterro.

Se non diversamente prescritto, oltre l'altezza di 30 cm. sulla generatrice superiore delle tubazioni il rinterro sarà eseguito per strati successivi di altezza $> 30 \text{ cm.}$, regolarmente spianati e bagnati ed accuratamente pistonati con mazzaranghe o rane, e questo fino a superare il piano di campagna con un colmo di altezza sufficiente a compensare i futuri assestamenti.

L'altezza dei reinterri sulla generatrice superiore delle tubazioni potrà variare in rapporto alle condizioni del tracciato (morfologia e natura dei terreni e tipologie dei carichi). In ogni caso tale altezza non potrà essere inferiore a:

- 0,60 m ove il tracciato interessi terreni incolti, boschi, strade pedonali;
- 1,00 m nel caso di terreni coltivati e strade soggette a traffico leggero;
- 1,50 m nel caso di strade soggette a traffico pesante.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore dovrà verificare le condizioni statiche delle tubazioni in rapporto anche ai carichi ovalizzanti e pertanto lo stesso sarà unico responsabile degli eventuali danni che dovessero verificarsi per insufficiente ricoprimento o per mancanza o inidoneità delle protezioni.

- Tubazioni di cemento semplice ed armato - Generalità

Dovranno essere realizzate con tubi di cemento rispondenti ai requisiti di accettazione di cui al Capitolo II del presente Capitolato. La posa avverrà di norma con le stesse caratteristiche e prescrizioni generali e particolari date per le tubazioni di gres, in quanto applicabili e, per i tubi in cemento armato, con le specifiche di cui al punto seguente. La verifica nei riguardi dei carichi ovalizzanti verrà effettuata secondo la UNI 7517 o secondo raccomandazioni ANDIS.

Le giunzioni fra i tubi, oltre che con le modalità descritte per le giunzioni elastiche dei tubi di gres, potranno venire realizzate anche rigide, mediante sigillatura con puro cemento 325. Per tale esecuzione sulle testate dei tubi, dopo accurata pulizia e bagnatura, verrà applicato il legante, dapprima sull'incavo del tubo già in opera e successivamente sul risalto di quello da posare; quest'ultimo verrà spinto contro il precedente, facendo rifluire il legante in eccesso. Verranno infine raschiate tutte le sbavature procedendo ad eventuali



aggiustamenti e quindi alla stuccatura di finitura con malta plastica dello stesso agglomerante, così da formare un anello di guarnizione.

Salvo diversa prescrizione, nell'impiego delle tubazioni di cemento sarà tassativamente vietato il convogliamento di acque nere o miste.

15. Tubazioni di c.a. - Modalità di posa e di prova.

La posa in opera delle tubazioni di c.a. verrà effettuata unicamente su terreni dotati di buona stabilità. I tubi saranno di norma posati su letto di materiale sciolto, da ottenersi con materiale di apporto o di frantumazione (per posa su rocce). Il letto di posa dovrà essere accuratamente profilato in modo da fornire appoggio continuo

Nel caso di terreni sciolti, sede di falda freatica ovvero facilmente alterabili per azione di acque pericolanti, tale letto dovrà essere stabilizzato mediante sottofondo che assicuri assestamenti privi di discontinuità (platee di cemento armato o massicciate drenate di pietrame o anche, per zone cedevoli, platee su pali). In tali casi il letto di posa sarà realizzato con ghiaia o pietrisco a bassa granulometria. Dovranno assolutamente evitarsi l'appoggio o il bloccaggio su punti fissi ovvero aventi cedimenti sensibilmente diversi da quelli della tubazione.

Le prove delle condotte in opera verranno eseguite dopo aver tenuto le stesse piene di acqua per almeno 10 giorni, su tronchi lunghi almeno 500 m. Ad evitare ritardi nelle operazioni di posa, che sono da eseguirsi con continuità, sarà opportuna l'interposizione di apposite scatole di prova, destinate a ricevere diaframmi di separazione delle tratte in prova e conformate in modo da consentire idoneo ancoraggio contro la spinta idrostatica.

La prova verrà eseguita mantenendo il punto più depresso della tratta alla pressione PN+1 bar per 12 ore e sarà ritenuta di esito positivo se non si sarà verificata alcuna perdita concentrata e complessivamente non si sarà registrata una perdita d'acqua superiore ad 1 litro per ogni 5 mq di superficie interna del tubo (con tolleranza 10% fino a DN 50 e 5% oltre).

Tubazioni di cloruro di polivinile (PVC) – Generalità

Le tubazioni in cloruro di polivinile dovranno essere realizzate, in quanto ai materiali, con tubi di PVC non plastificato rispondenti ai requisiti di accettazione di cui all'argomento "Tubi e raccordi di cloruro di polivinile (PVC)" del presente Capitolato. La posa in opera avverrà nel rispetto delle prescrizioni di progetto, con tutte le attenzioni che l'uso di detto materiale comporta.

Ogni operazione (trasporto, carico e scarico, accatastamento, etc.) dovrà essere effettuata in modo da non provocare deterioramento o deformazione nei tubi, particolarmente per urti, eccessive inflessioni, etc. e ciò specificatamente alle basse temperature. L'accatastamento dovrà essere effettuato in luogo riparato dai raggi solari e per altezze < 1,50 m.

Nel caso di tubazioni interrate, la posa e la prima parte del reinterro verranno eseguiti con l'impiego di materiale arido a granulometria minutissima (possibilmente sabbia per uno spessore di copertura non inferiore a 20 cm.), curando opportunamente la protezione delle tubazioni nei riguardi dei carichi di superficie o eventuali danneggiamenti accidentali. Nel caso di tubazioni esterne la posa avverrà a mezzo di opportuni ancoraggi e/o sostegni. In particolare, per quelle verticali, a mezzo di collari serranti posizionamenti immediatamente sotto i bicchieri e di collari guida posizionati lungo il resto del tubo; per quelle orizzontali, a mezzo di staffe a larga sezione (almeno 5 cm.), interposte ogni 80 cm. per tubazioni con diametro fino a 90 mm e non oltre 300 cm per gli altri diametri (per tubazioni sospese) o con appoggi di pari interesse (per tubazioni appoggiate) e staffe di ancoraggio.

Nella posa in opera dovrà comunque evitarsi la sistemazione delle tubazioni in prossimità di sorgenti di calore. Saranno inoltre vietate la formazione in cantiere dei bicchieri di innesto (dovendosi nel caso approvvigionare tubi preformati in stabilimento), la curvatura a caldo (dovendosi nel caso impiegare i pezzi speciali) e la cartellatura.



Le giunzioni potranno essere, in relazione alle prescrizioni, sia di tipo rigido, effettuate mediante incollati e/o saldature, sia di tipo elastico, effettuate a mezzo di idonei anelli elastomerici di tenuta. Nelle guarnizioni esterne del primo tipo si dovrà tenere conto dell'elevato coefficiente di dilatazione termica lineare del PVC (pari a circa 0,08 mm/m(°C) inserendo a monte dei punti fissi (nodi) appositi giunti di dilatazione; ciò in particolare nel caso di tratti di una certa lunghezza e di andamento rettilineo.

Giunzioni rigide

Potranno essere del tipo a bicchiere incollato, di tipo a bicchiere incollato e saldato, del tipo a manicotto incollato (e saldato), del tipo a vite e manicotto ed infine del tipo a flangia mobile.

Il giunto a bicchiere incollato sarà effettuato, previa pulizia delle parti con idoneo solvente spalmando l'estremità liscia del tubo e l'interno del bicchiere con apposito collante vinilico (fornito dalla stessa ditta dei tubi) e realizzando l'accoppiamento con leggero movimento rotatorio onde favorire la distribuzione del collante stesso. Il tubo verrà quindi spinto fino al fondo del bicchiere ed il giunto così ottenuto sarà lasciato indisturbato per non meno di 48 ore.

Il giunto a bicchiere incollato e saldato sarà effettuato come in precedenza, con l'aggiunta di una saldatura in testa al bicchiere, eseguita con adatto materiale di apporto in PVC. Tale sistema di giunzione, comunque, al fine di non diminuire le caratteristiche di resistenza dei tubi, non verrà impiegato nel caso di spessori non sufficienti.

Il giunto a manicotto incollato sarà effettuato su tubi con estremità lisce, per introduzione ed incollaggio delle stesse in un manicotto espressamente costruito per lo scopo. Anche in questo tipo di giunto potrà essere se del caso rinforzato, con la saldatura dei bordi del manicotto eseguita come in precedenza.

Il giunto a vite e manicotto sarà effettuato di norma su tubi e manicotti serie "gas" perfettamente filettati e di adeguato spessore. Nell'avvitamento si dovrà interporre poca canapa e non forzare eccessivamente sia per evitare rotture, sia per consentire eventuali smontaggi.

Il giunto a flangia mobile verrà impiegato quando fosse richiesta la possibilità di montaggio e smontaggio della tubazione con una certa frequenza o per l'inserimento di apparecchiature e verrà effettuato incollando sull'estremità liscia del tubo un collare di appoggio contro il quale si porterà a contrastare una flangia in PVC. La tenuta sarà realizzata interponendo tra le flange un'opportuna guarnizione in gomma.

- Giunzioni elastiche

Saranno effettuate su tubi e pezzi speciali, un'estremità dei quali sarà idoneamente foggata a bicchiere e sede di apposita guarnizione elastica, o su tubi lisci a mezzo di apposito manicotto a doppia guarnizione. Per l'esecuzione del giunto, pulite accuratamente le parti da congiungere, si inserirà l'anello nella sede predisposta, quindi si lubrificerà la superficie interna dello stesso e quella esterna del codolo con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificanti a base di siliconi, etc.) e si infilerà la punta nel bicchiere fino all'apposito segno di riferimento, curando che l'anello o gli anelli (nel caso di manicotto) non escano dalla sede.

- Prova idraulica per condotte in pressione

Per l'esecuzione della prova idraulica valgono le norme generali di cui all'argomento "Generalità Prova delle tubazioni" del presente articolo. La prova sarà riferita alla condotta con relativi giunti, curve, deviazioni e riduzioni, escluso quindi qualunque altro accessorio idraulico quali saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, etc.

Riempita la tratta dal punto più depresso, previa completa fuoriuscita dell'aria, si procederà a sottoporla a pressione a mezzo di una pompa a mano, salendo gradualmente di 1 atm al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio. Questa verrà mantenuta da 2 a 24 h secondo prescrizione, per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedano lo svuotamento della condotta.

Ad esito positivo di tale prova, si procederà a portare la tratta alla pressione di prova. Quest'ultima sarà di 1,5 volte la pressione di esercizio, dovrà essere raggiunta con la gradualità sopra specificata e verrà



mantenuta costante per una durata minima di due ore.

Prescrizioni particolari

Quando si fosse obbligati ad attraversare terreni sciolti, di riporto oppure soggetti a smottamenti o in frana, dovranno porsi in opera con spessore maggiorato (rispetto a quello valutato per le condizioni normali) su sottofondo, rinfianchi e copertura di sabbia. Sarà opportuno per altro inserire frequenti giunti di dilatazione (ogni 15-20 minuti) oppure impiegare tubi con giunti a bicchiere e guarnizioni in gomma. La protezione nei riguardi di eventuali carichi esterni, se necessaria, sarà eseguita con soletta galleggiante in cemento armato, non continua, ammassata nelle pareti di scavo per 15-20 cm.

Nelle tubazioni di scarico interrate, qualora le condizioni di posa dovessero discostarsi da quelle indicate al terzo capoverso dell'argomento "Tubi e raccordi in cloruro di polivinile (PVC) - Tubi di PVC per condotte di scarico interrate", dovrà provvedersi a proteggere i tubi con opportuno getto di calcestruzzo del tipo ad inglobamento totale, con spessore > 10 cm per la base (massetto) ed i rinfianchi ed a 6 cm per la calotta; il getto sarà rastremato ad almeno 6-10 cm dalla generatrice superiore della tubazione.

L'attacco o l'ancoraggio dei tubi ai pozzetti o alle camerette di ispezione sarà realizzato mediante applicazioni di cemento plastico nella zona di contatto con la struttura muraria. Ove poi occorresse, potrà essere anche prescritta l'applicazione di un collare di appoggio da incollare sul tubo nella zona di unione con detta struttura.

- Tubazioni in polietilene - Generalità

Le tubazioni in argomento saranno realizzate, salvo diversa prescrizione, con tubi di polietilene ad alta densità (P.E. a.d. o PEAD) rispondenti ai requisiti di cui all'argomento "Tubi e raccordi in polietilene (PE)", del presente Capitolato. La posa in opera avverrà nel rispetto delle prescrizioni di progetto tenendo presenti le norme generali di cui all'argomento "Tubazioni in genere - Metanodotti - Generalità di cui al presente Capitolato e le raccomandazioni dell'Istituto Italiano dei Plastici" contenute nelle pubblicazioni nn. 10 e 11.

Nelle tubazioni interrate, la minima profondità di posa rispetto alla generatrice superiore dei tubi dovrà essere di 1,00 m. (1,50 m per tubi di scarico con DN 600 MM e, per tutti i diametri, sotto superficie di traffico oltre 12 t) ed in ogni caso sarà da valutare in funzione dei carichi, del pericolo di gelo e del diametro.

Ove pertanto durante i lavori si verificassero condizioni più gravose di quelle previste di norma in progetto (per tronchi di limitata lunghezza), si dovrà procedere ad opere di protezione tali da ridurre le sollecitazioni sulle pareti dei tubi ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

Per condotte formate con tubi del tipo 303 UNI 7613 (tubazioni di scarico), in massimo ricoprimento ammesso sarà di 6,00 m. nel caso di posa in trincea stretta e di 4,00 m. nel caso di trincea larga e sotto terrapieno. Oltre tali condizioni potranno essere impiegati i tubi della UNI 7611 dopo un calcolo di verifica in cui si assumerà il carico di sicurezza a trazione di 50 kgf/cm² alla temperatura di 20 C per le sollecitazioni nel tubo ed un valore massimo del 5% della deformazione del diametro esterno (ovalizzazione). In tutti i casi il riempimento che avvolgerà la tubazione fino ad un'altezza > 15 cm oltre la generatrice superiore dovrà essere uniformemente e perfettamente costipato, fino a raggiungere il 90% del valore ottimale con prova Proctor modificata.

Il riempimento, almeno per i primi 50 cm. dovrà essere eseguito sopra la condotta nelle medesime condizioni di temperatura esterna (comunque non elevata). Si procederà sempre a zone di 20-30 m, avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive a diversi successivi gradi di riempimento e ricoprimento. Una delle estremità della tratta sarà sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco dei pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento sarà portato a 5,00 m. dai pezzi stessi.

Le giunzioni potranno essere, in rapporto alle previsioni, del tipo a saldatura, per serraggio meccanico e per flangiatura, come di seguito specificato.

Giunzioni per saldatura

Dovranno essere sempre eseguite da personale qualificato e con apparecchiature tali da garantire il rispetto



delle temperature, delle pressioni e dei tempi prescritti. In rapporto alle tipologie dovrà osservarsi:

a) - Saldatura per polifusione nel bicchiere: sarà effettuata generalmente per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (v. UNI 7612). Per l'esecuzione di tale giunzione la superficie interna del bicchiere e quella esterna del maschio, dopo accurata pulizia, verranno portate contemporaneamente alla temperatura di saldatura (250-10°C) mediante elemento riscaldante rivestito sulle superfici interessate con PTFE o similare. Le due estremità verranno quindi accoppiate con idonea pressione, da mantenere fino al consolidamento del materiale evitando spostamenti assiali o rotazioni.

b) - Saldatura testa a testa: sarà eseguita nella generalità dei casi nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo (per raccordo predisposto). La saldatura verrà realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o lega di alluminio, rivestite con tessuto PTFE e fibra di vetro o con uno strato di vernice antiaderente. Le testate, le cui tolleranze dovranno essere conformi alle relative norme UNI, dovranno essere preparate creando la complanarità delle sezioni di taglio per mezzo di frese elettriche a moderata velocità e curando la perfetta pulizia (eventualmente a mezzo di sgrassanti tipo trielina. I due pezzi da saldare verranno messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto. Il termoelemento verrà inserito fra le testate che verranno spinte contro la superficie e, al tempo previsto (previa estrazione del termoelemento) accostate alla pressione di 1,5 kgf/cm² (riferita alla superficie da saldare) e lasciate poi raffreddare lentamente fino alla temperatura di almeno 60°C. Per una perfetta saldatura si richiederà: temperatura superficiale del termoelemento di 200-10°C; tempo di riscaldamento come da tabella; pressione in fase di riscaldamento di 0,5 kgf/cm² e tale comunque da assicurare il continuo contatto con la piastra.

Tempi di fase per saldatura in polifusione testa a testa

Spessore	Tempo di riscaldamento	Tempo per il raggiungimento della pressione di 0,5 kgf/cm ²	Tempo di tempo di raffreddamento alla pressione di saldatura alla pressione di 1,5 kgf/cm ²
(mm)	(s)	(s)	(min)

4,3-6,8	60 - 70	6 - 8	6 - 10
7,1-11,4	70 - 120	8 - 12	10 - 16
12,7-18,2	120 - 170	10 - 15	17 - 24
20,1-25,5	170 - 210	15 - 20	25 - 32
28,3-36,4	210 - 250	20 - 25	33 - 40
38,5-41,0	250 - 290	25 - 35	41 - 50

c) - Saldatura per elettrofusione: sarà di norma limitata ad interventi di riparazione e verrà eseguita con l'impiego di manufatti speciali (bicchieri o manicotti con elettroresistenza incorporata) apparecchiature speciali (trasformatori) e secondo le particolari istruzioni del fornitore. La giunzione potrà essere adottata per diametri a 160 mm e pressioni fino a 10 kgf/cm². In ogni caso potrà essere prescritta quando non si possa validamente intervenire con altri sistemi.

d) - Saldatura in apporto: sarà di norma eseguita per la giunzione dei tubi spiralati a bicchiere e verrà realizzata a caldo mediante nastratura con materiale dello stesso tipo di quello impiegato per i tubi. La giunzione dovrà essere eseguita con le apparecchiature (estrusori, fon, etc.) prescritte dal produttore e secondo le specifiche tecniche che lo stesso sarà tenuto a fornire.

Giunzione con serraggio meccanico

Saranno eseguite di norma su tubi fino a 110 mm di diametro con elementi di metallo o in resina secondo prescrizione. Saranno valide particolarmente per tubi di PEAD in rotoli e dovranno consentire pressioni d'esercizio fino a 16 kgf/cm². Per il montaggio dei giunti dovrà aversi cura di smussare le estremità dei tubi



da collegare, di lubrificarle con vaselina (per lo scorrimento delle guarnizioni) e di avvitare strettamente le ghiere al corpo del raccordo serrando con apposita chiave a nastro.

Per gli elementi di giunto in materia plastica con sistema di graffaggio, dovrà farsi riferimento alle norme UNIPLAST 402 e 403 (Metodi di prova).

Giunzioni per flangiatura

Saranno di norma realizzate a mezzo di flange metalliche scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD. I collari saranno applicati alla tubazione da collegare mediante saldatura di testa. Le flange saranno di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica e saranno collegate con normali bulloni o tiranti previo inserimento di opportuna guarnizione. Le giunzioni per flangiatura saranno impiegate per l'inserzione di apparecchiature e laddove non si possa operare con giunzioni saldate (condotte subacquee, etc.).

- CONDOTTE NON INTERRATE

Saranno poste in opera entro tubi di protezione o su appositi supporti (collari) con l'accorgimento di predisporre, in posizione opportuna, idonei giunti di dilatazione in grado di assorbire la massima possibile dilatazione lineare dei tubi fra due punti fissi, posto il coefficiente di dilatazione termica lineare del PE pari a $0,2 \text{ mm/m/}^{\circ}\text{C}$.

Collaudo delle tubazioni in pressione

La prova si intende riferita alle condotte con relativi giunti, curve, derivazioni, riduzioni, etc., escluso qualsiasi altro accessorio idraulico (saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, etc.). Riempita la tratta da provare, la stessa verrà messa in pressione con gradiente di $1 \text{ kgf/cm}^2/\text{min}$ fino a raggiungere la pressione che verrà mantenuta per il tempo necessario a consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedano lo svuotamento della condotta. Quindi si effettuerà una prova preliminare (ad 1 ora) ed una definitiva (a 12 ore) con le seguenti modalità:

a) - Prova ad 1 ora: si porterà la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale a 2°C) e si isolerà il sistema della pompa di prova per il periodo di 1 ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo d'acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova. Tale quantitativo non dovrà superare il valore di $1,67 \cdot L \cdot P_N \cdot d_i / 1000$ con L (km), P_N (bar) e d_i (mm)

b) - Prova a 12 ore: si effettuerà subordinatamente all'esito positivo della precedente, lasciando la tratta alla pressione di prova e 12 ore e, trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, misurando il quantitativo d'acqua necessario a ristabilirla, che non dovrà superare il quantitativo stabilito con la precedente formula riferita a 12 ore.

- OPERE DI FOGNATURA

1. Osservazione del Capitolato, norme e disposizioni vigenti

Le opere di fognatura dovranno essere realizzate nel rispetto delle previsioni progettuali e di contratto, nonché con l'osservanza delle disposizioni e prescrizioni ufficiali e vigenti all'atto dell'esecuzione e delle norme di regolamento locale. Sarà tenuto conto in particolare della Circolare 29.12.1976 del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento e delle "Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione" di cui all'allegato 4 della delibera 4.2.1977 dello stesso Comitato.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con le Autorità locali (per le pratiche di allacciamento, per le autorizzazioni, etc., nonché per le visite ed i controlli eventualmente disposti) come pure saranno a carico dello stesso l'assunzione di tutte le informazioni relative a detti adempimenti ed in genere gli oneri previsti dal presente Capitolato.

2. Progetto delle opere

A norma di quanto in generale prescritto all'argomento "Strutture, opere ed impianti in generale, modalità di studio, progettazione ed esecuzione - Generalità" del presente Capitolato, ed in particolare all'argomento



"Opere di acquedotto - Generalità", che qui si intende richiamato per quanto compatibile, l'Appaltatore sarà tenuto a presentare, non meno di 30 giorni prima della posa delle canalizzazioni, il progetto esecutivo delle opere, in doppia copia, redatto da un ingegnere o da un perito competente nel ramo.

Gli elaborati di progetto, che dovranno essere firmati dal professionista redattore e dall'Appaltatore comprenderanno di norma (salvo diversa o più estesa indicazione):

- a) la relazione illustrativa;
- b) il calcolo dettagliato delle portate delle tubazioni e/o dei condotti di vario tipo e la verifica dei relativi diametri o sezioni in rapporto anche alle velocità limite più avanti prescritte;
- c) i disegni particolareggiati, eseguiti a scala opportuna, con una chiara rappresentazione grafica di ogni dettaglio esecutivo.

Qualora dagli allegati di contratto non dovesse risultare l'esatta posizione degli attacchi, degli allacciamenti, degli sbocchi, etc. o in generale non dovesse risultare sufficientemente chiara l'articolazione funzionale dei vari elementi dell'impianto, al fine della migliore definizione del progetto o delle verifiche, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere per iscritto alla Direzione Lavori precise indicazioni rimanendo obbligato, in difetto, ad operare le occorrenti modifiche, a propria cura e spese, ed a risarcire eventuali danni conseguenti. Lo stesso dicasi qualora le modifiche dipendessero da omesse o non sufficienti informazioni presso le competenti autorità locali.

3. Campionatura

Unitamente alla presentazione del progetto, e comunque su richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo destinati, la campionatura di tutti i vari elementi componenti la parte impiantistica delle opere da realizzare (tubazioni, raccordi, apparecchiature di manovra, apparecchi speciali, etc.) compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della stessa Direzione Lavori e per i controlli che saranno ritenuti più opportuni.

Resta stabilito in ogni caso, come più volte annotato, che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione Lavori non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo.

4. Tubazioni - Prove idrauliche e verifiche varie - Verbalì

I tubi da impiegare per l'esecuzione delle condotte, nei tipi prescritti, dovranno possedere i requisiti riportati nelle relative norme di accettazione, o diversamente indicati, e saranno posti in opera con le modalità precedentemente indicate nel presente Capitolato, , salvo differente disposizione. Le prove idrauliche delle tubazioni dovranno essere effettuate prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura dei cavi. Le verifiche dovranno accertare l'esatto montaggio di tutti gli apparecchi, raccordi, accessori, etc., la perfetta tenuta delle giunzioni e delle guarnizioni, il regolare funzionamento di ogni elemento e la completa corrispondenza con le caratteristiche di prestazione richieste.

Di ogni prova o verifica eseguita dalla Direzione Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore verranno redatti regolari verbali.

- MATERIALI DIVERSI SPECIALI

1. Accessori per camerette e pozzetti stradali

Dispositivi di chiusura per camerette di ispezione

Potranno essere del tipo quadrato, rettangolare o circolare, secondo prescrizione, con coperchi, chiusini o tamponi di forma rotonda o quadrata in rapporto ai vari tipi di manufatti, ma comunque con fori di accesso (se accettabili) di luce netta mai inferiore a 600 mm.

I materiali di costruzione saranno la ghisa grigia (almeno G 15 UNi 5007), la ghisa sferoidale (GS 500-7 UNi 4544) o l'acciaio impiegati da soli o in unione al calcestruzzo.

I coperchi potranno essere dotati di fori di aerazione di sezione totale non inferiore a: 5% della superficie del coperchio (DN quota di passaggio) per i chiusini aventi quota < 600 mm; 140 cmq per i chiusini con quota superiore. Sotto tali coperchi, inoltre, potrà essere richiesta l'installazione di opportuni cestelli in lamiera di



acciaio zincata, per la raccolta dei corpi solidi.

Le superfici di contatto dei chiusini, della classe A 15 alla classe F900 (vedere tabella seguente) dovranno garantire la dovuta stabilità di esercizio, in particolar modo per le classi D400, E600, F900. Queste condizioni potranno essere ottenute con tutti i mezzi appropriati, quali: lavorazione meccanica, inserimento di guarnizioni elastiche, appoggio su tre punti, etc., purché approvati dalla Direzione Lavori.

Griglie e chiusini per pozzetti stradali (caditoie)

Le griglie potranno avere, in rapporto alle prescrizioni, la superficie superiore sagomata ad inginocchiatoio (ossia piatta e con una leggera pendenza verso il cordolo del marciapiede), ovvero concava (secondo la sagoma della cunetta stradale) con sbarre trasversali oppure parallele nella direzione della carreggiata. Nel caso di sbarre trasversali la distanza massima tra le stesse non dovrà essere superiore a 25 mm per le classi A15 e B125 di cui alla tabella precedente ed a mm 42 per le altre classi. In tutti i casi la luce netta delle griglie dovrà essere > 125 cmq (per pendenza della carreggiata fino al 5%) e convenientemente superiore per pendenze maggiori.

Gli eventuali cestelli per la selezione e raccolta dei detriti solidi dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio zincata, con fondo pieno e lamiera forata, uniti mediante chiodatura, saldatura, etc. Saranno di facile sollevamento e poggeranno di norma su appositi risalti ricavati nelle pareti dei pozzetti.

In rapporto all'utilizzazione, il carico di prova sarà stabilito come alla tabella precedente.

Gradini per pozzetti di ispezione

Potranno essere, secondo prescrizione, in ghisa, in acciaio galvanizzato o zincato o ancora in acciaio inossidabile. Potranno inoltre avere forma di bacchette (tipo DIN 19555) o di staffe (tipo corto: DIN 1211 b; medio: DIN 1211 A; lungo: DIN 1212).

Nel primo caso il diametro dovrà essere > 20 mm; nel secondo caso lo stesso limite sarà rispettato dalla sezione di incastro dei bracci a mensola. In tutti i casi i gradini dovranno essere provati per un carico concentrato di estremità > 325 kgf.

2. Materiali per giunzioni

Elastomeri per anelli di tenuta

Le speciali gomme con cui verranno formati gli anelli di tenuta potranno essere del tipo naturale (mescole di caucciù) o sintetico (neoprene, etc); dovranno comunque possedere particolari caratteristiche di elasticità (rapportate alle caratteristiche geometriche e meccaniche dei tubi) per attestare le quali il fabbricante dovrà presentare apposita certificazione da cui si rilevino i seguenti dati:

- a) il carico e l'allungamento a rottura delle mescolanze di gomma vulcanizzata, allo stato naturale e dopo invecchiamento artificiale;
- b) il grado di durezza, espresso in gradi internazionali IRH, determinato secondo le modalità previste dalla norma UNI 7318;
- c) l'allungamento residuo percentuale da prova di trazione, effettuata su anello con le modalità di cui al punto 3.4 della UNI 4920;
- d) la deformazione permanente a compressione, eseguita a temperatura ordinaria (20-5°C) ed a 70 + 1 °C, con le modalità di cui al punto 3.5 della UNI citata;
- e) l'esito delle prove di resistenza al freddo e di assorbimento d'acqua, eseguite come ai punti 3.6 e 3.7 della UNI citata.

La Direzione Lavori potrà comunque richiedere un'ulteriore documentazione dalla quale risulti il comportamento degli anelli nelle prove di: resistenza alla corrosione chimica, resistenza all'attacco microbico e resistenza alla penetrazione delle radici.

Le mescolanze di gomma naturale saranno di prima qualità, omogenee ed esenti da rigenerato o polveri di gomma vulcanizzata di recupero. Per l'impiego su tubazioni destinate a convogliare acqua potabile tali mescolanze non dovranno contenere elementi metallici (antimonio, mercurio, manganese, piombo e rame) o



altre sostanze che possano alterare le proprietà organolettiche.

Le guarnizioni con diametro interno fino a 1100 mm. dovranno essere ottenute per stampaggio e dovranno presentare omogeneità di materiale, assenza di bolle d'aria, vescichette, forellini e tagli: la loro superficie dovrà essere liscia e perfettamente stampata, esente da difetti, impurità e particelle di natura estranea.

Sulle dimensioni nominali delle guarnizioni saranno consentite le tolleranze di cui al punto 2.3 della UNI 4920. Le categorie saranno caratterizzate dal diverso grado di durezza secondo quanto di seguito riportato; ogni categoria sarà indicata a mezzo di apposito contrassegno colorato e presenterà valori del carico unitario di rottura RI e dell'allungamento a rottura A1 non inferiori a quelli riportati nella tabella che segue:

CATEGORIE Durezza IRH Contrassegno RI (kgf/cm²) A1 %

- I 40 - 3 bianco 150 500
- II 45 - 3 arancione 150 500
- III 55 - 3 celeste 200 450
- IV 55 - 3 verde 200 400
- V 60 - 3 blu 200 350
- VI 70 - 3 rosso 150 250
- VII 80 - 3 violetto 100 150

Ogni guarnizione dovrà inoltre riportare in modo indelebile: il nome ed il marchio del fabbricante; il diametro interno dell'anello ed il diametro della sezione in mm.; il trimestre e l'anno di fabbricazione nonché il diametro interno dei tubi su cui dovrà essere montata (per ogni mazzetta con un massimo di 30 elementi).

Corda catramata

Dovrà essere di canapa, del diametro di 15-20 mm. formata da 4 o 5 corpi ritorti; sarà ben ventilata e stagionata nonché fortemente ed uniformemente imbevuta di catrame vegetale. Non dovrà assolutamente presentare inclusione di juta o di altra fibra vegetale meno resistente della canapa nè dovrà essere imbevuta con bitume derivato dalla distillazione del gas illuminante.

Mastice bituminoso per guarnizioni plastiche a caldo

Ottenuti mescolando ad una base di bitume, pece di catrame di carbon fossile o altre simili sostanze plastiche, dei riempitivi insolubili in acqua e non rigonfiabili, tali prodotti dovranno essere resistenti alle radici, avere un punto di rammollimento di almeno 70°C, presentarsi tenaci, resistenti e non fragili alla temperatura di 0°C, avere un punto di fusione < 180°C (al fine di evitare l'evaporazione degli additivi tossici per le radici) e presentare infine una buona adesività alla temperatura di fusione.

Le sostanze impiegate per la produzione dei mastici bituminosi non dovranno inoltre avere effetti tossici sugli operai o sulle falde freatiche, nè dovranno essere additivate con fenoli volatili.

Mastici per guarnizioni plastiche a freddo

Ottenuti con sostanze a base di bitume o pece di catrame di carbone fossile, i prodotti presenteranno una consistenza plastico-dura, tale però da consentirne la lavorazione con i normali mezzi di cantiere ad una temperatura propria di +10°C (mastici plastici o mastici spatolabili). Gli eventuali additivi emollienti non dovranno essere volatili e ciò onde evitare l'eccessivo indurimento della massa sigillante.

3. Materiali per rivestimenti protettivi

Cariche

La polvere di ardesia da impiegare nelle miscele bituminose per rivestimenti protettivi dovrà avere una granulometria tale da costituire residuo < 10% su staccio '063 UNI 2322. La stessa % dovrà essere rispettata dalla microfibrina di amianto su staccio 0,5 UNI 2332.

Bitume e miscela bituminosa

Dovranno avere le caratteristiche riportate nella seguente tabella:

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 144 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



CARATTERISTICHE	UNITÀ DI MISUR A	MATERIALI		
		Vernice bituminosa	Bitume ossidato - matrice per miscela	Miscela bituminosa
Punto di rammollimento	°C	100-110	100-110	100-120
Penetrazione a 25 ^C	dmm	< 25	< 25	< 20
Punto di rottura Fraass	°C	< 8	< 8	< 6

Fibre di vetro per armatura

Dovranno avere le caratteristiche riportate nella tabella che segue:

Caratteristiche

Massa Rottura a trazione Classe Massa dopo

MATERIALI longit. trasver. Idrolitica calcinazione

(g/mq) (kg/5 cm) (kg/5 cm) % (g/mq)

Tessuto di vetro tipo 7 210-20 > 40 > 40 < 3 > 170

Tessuto di vetro tipo 8 210-20 > 40 > 40 < 3 > 170

Tessuto di vetro tipo 9 60-20 > 15 > 3 < 3 > 40

4. Appoggi di gomma strutturali

Potranno essere di tipo semplice, costituiti da un solo strato di gomma (in generale di tipo policloroprenico, etc.) o di tipo armato, costituiti da strati alterni di gomma e di lamiera di acciaio tra di loro effettivamente incollati.

La gomma avrà durezza Shore A di 60 + 5 punti (valore medio), allungamento a rottura > 250% e carico di rottura a trazione > 130 kgf/cmq. L'acciaio d'armatura dovrà avere tensione di snervamento minimo di 24 kgf/mm², allungamento a rottura > 23% e tensione di rottura di 42-53 kgf/mm².

Per le altre caratteristiche e per le modalità di impiego si farà riferimento comunque alle "Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli appoggi di gomma nelle costruzioni" di cui alla norma di unificazione CNR UNI 10018-85.

- POZZETTI

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

I pozzetti prefabbricati d'ispezione per la rete delle acque nere dovranno essere in calcestruzzo vibrato realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, con camera di diametro interno di 1000 mm, con spessore minimo della parete di 150 mm per innesti fino a diametro 350 mm, spessore 230 mm per innesti fino a 600 mm.

I pozzetti per altezze fino a circa tre metri, dovranno essere realizzati in due soli elementi: la base completa con fori d'innesto, rivestimento interno in polycrete o resina epossidica o polimerica con sagomatura del fondo e l'elemento monolitico di rialzo ad altezza come da progetto completo di cono di riduzione fino al



diametro di circa 600 mm necessario alla posa del chiusino.

Il giunto tra la base e l'elemento monolitico di rialzo dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la compressione della gomma costituente la guarnizione.

Per facilitarne il montaggio, il giunto dovrà presentare l'elemento femmina nella base. L'anello di tenuta in gomma sintetica, dovrà essere incorporato durante il getto e sarà protetto da un idoneo elemento in polistirolo. Quest'ultimo e le guarnizioni per gli innesti delle tubazioni principali e secondarie dovranno avere una durezza della gomma di 40 +/- 5° IRHD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, UNI EN 681.1.

Le tolleranze dimensionali, controllate e registrate in stabilimento di produzione, riferite alla circolarità dell'elemento maschio e femmina del pozzetto e dei fori per gli innesti delle tubazioni principali, dovranno essere comprese tra 1-2 % delle dimensioni nominali.

La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi in analogia a quanto previsto nelle tabelle, dalla prima alla quinta, della guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità aziendale per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo.

I pozzetti, i collegamenti tra le basi e gli elementi monolitici di rialzo e gli innesti con le condotte dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie, e norme tecniche generali", di cui all'art..... 2, lettere b), d), e), della Legge 10 maggio 1976, n. 319.

La posa sarà preceduta dalla rimozione della protezione in polistirolo della cavità di espansione della gomma e dalla lubrificazione dell'elemento maschio da effettuarsi con apposito lubrificante.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente

Le Normative di riferimento che dovranno essere rispettate dal costruttore in fase di realizzazione dei pozzetti saranno le seguenti:

UNI 1917 Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali

UNI 4920 Prodotti finiti di elastomeri. Guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni di acquedotti e di scarico. Requisiti e prove.

DIN 4060 Prodotti di tenuta a base elastomerica per giunti di tubazioni in canalizzazioni e fognature.

ISO 4633 Rubber seals - Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines. Specification for materials.

UNI EN 681.1 Elastomeric seals. Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage application part 1: vulcanized rubber.

DIN 4034/95 Pozzetti d'ispezione in calcestruzzo. Misure, capitolato tecnico.

UNI 9534 Tubi in calcestruzzo non armato per fognature, a sezione interna circolare, senza piede d'appoggio.



UNI 8981 Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo.

DM 12.12.85 Norme tecniche relative alle tubazioni Circ. LL.PP. 27291 Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni.

ATV A127 Guideline for the statical analysis of sewage channels and pipelines.

prEN N509E Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced

- CHIUSINI DI ISPEZIONE IN GHISA

Il chiusino di ispezione dovrà essere a tenuta stagna, in ghisa a grafite sferoidale secondo norme UNI ISO 1083, con resistenza a rottura maggiore di 400 KN (40 t) conforme alle norme UNI EN 124 Classe D 400 passo d'uomo 600 mm, prodotto in stabilimenti situati nella Comunità Economica Europea, ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisto di certificato corrispondente.

La ghisa dovrà presentare una frattura grigia a grana fine, compatta, senza gocce fredde, screpolature, vene, bolle, e altri difetti suscettibili di diminuzione di resistenza. conformemente alle norme UNI 4544 tipo GS500-7 o GS400-12.

Nell'apposito riquadro del suggello e del telaio dovrà essere impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice e la scritta "FOGNATURA".

Il telaio avrà sagoma quadrata di lato non inferiore a mm 850, o sagoma rotonda di diametro non inferiore a mm. 850, con fori ed asole di fissaggio, munito di guarnizione anti-basculamento ed autocentrante in elastomero ad alta resistenza, alloggiata in apposita sede.

Il suggello di chiusura sarà circolare con sistema di apertura su rotula di appoggio e tale che in posizione di chiusura non vi sia contatto tra la rotula ed il telaio al fine di evitare l'ossidazione, con bloccaggio di sicurezza a 90 gradi che ne eviti la chiusura accidentale, disegno antisdrucchiolo e marcatura EN 124 D400 sulla superficie superiore.

A richiesta della Direzione Lavori dovranno essere eseguite le prove di trazione su provetta, prova di durezza Brinell e prova di carico che vengono regolate dalla norma UNI-EN 10002/U.

Caratteristiche meccaniche minime:

Tipo di ghisa	Resistenza alla trazione	Limite convenzionale di elasticità a 0,2% R0.002	Allungamento % dopo la rottura A	Costituente predominante della struttura	Durezza Brinell
GS 500-7	500 N/mm	300 N/mm ²	7	Ferrite/perlite	170-241
GS 400-12	400 N/mm ²	250 N/mm ²	12	Ferrite	201

I valori di resistenza alla trazione sono misurati su provette lavorate a freddo per mezzo di fresatrice tornio o lima di tipo proporzionale di mm 14 di diametro.

I valori di durezza potranno essere misurati direttamente sul manufatto.

Il chiusino dovrà essere garantito ad un carico di prova superiore a 40 t.

Il carico sarà applicato perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un punzone di 250 mm di diametro (spigolo arrotondato con raggio di 3 mm). La prova si intende superata qualora non si verifichino rotture o fessurazioni sul telaio o sul coperchio.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire i pezzi che risultino imperfetti e che subiscano rotture o guasti sia prima sia dopo la posa in opera e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini, l'appaltatore sarà responsabile dei danni che deriveranno alla Città od a terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei pezzi. Il suggello di chiusura dovrà aderire



perfettamente al telaio, senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali. Inoltre i chiusini dovranno risultare privi di irregolarità, di soffiature incrinature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto.

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

- RIVESTIMENTO INTERNO DEI POZZETTI.

Il rivestimento interno dei pozzetti di calcestruzzo gettato in opera (Stazioni di sollevamento n.1 e n.2 e dei pozzetti di salto N00A e N00B) dovranno essere rivestiti internamente con materiali idonei alla protezione dagli agenti chimici normalmente presenti nelle acque di rifiuto. Il rivestimento potrà essere in mattonelle di gres oppure con resina poliuretanica dello spessore medio-nominale di mm 6.

- PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI)

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI EN 204/02, UNI EN 205/92, UNI EN 301-1+4/93

- DRENI

Verrà posto in opera nelle golene del canale di laminazione un sistema di dreni in PVC corrugato e forato, da dieci cm di diametro, avvolto in geotessuto per tutto il suo sviluppo al fine di trattenere l'inclusione di particelle fini) e annegato in letto di ghiaia come da elaborati di progetto. Le pendenze di posa in opera dovranno essere realizzate come da elaborati esecutivi e comunque attenersi alle indicazioni della Direzione Lavori.

- ALLACCIAMENTI ALLA CONDOTTA FOGNARIA

I collegamenti alla rete esterna acque nere saranno eseguiti mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta durante la sua costruzione.

Eccezionalmente la D.LL. potrà autorizzare l'esecuzione di allacci successivamente alla realizzazione della condotta. In quel caso si dovrà perforare dall'alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all'interno della condotta principale.

1.4.25 MATERIE PRIME

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

ACQUA

1. Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressive. Avrà un pH neutro compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati di magnesio o di calcio e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5% o nitrati) o di aggressivi chimici e di inquinanti organici o inorganici.

2. È vietato l'impiego di acqua di mare.

Tutte le acque naturali, limpide (ad esclusione della sola acqua di mare) e rispondenti alle caratteristiche richieste dalle norme potranno essere usate per le lavorazioni.

È assolutamente vietato l'impiego di acque che provengono dagli scarichi industriali o civili e di acque che contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori.

Per le acque torbide si fissa il limite di torbidità in 2.00 grammi/litro di sostanze in sospensione.

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 148 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



CALCI AEREE

1. Generalità

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

2. Calce idrata in polvere

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

LEGANTI IDRAULICI

1. Generalità

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 Maggio 1965 n. 595 e dai D.M. 3 Giugno 1968 e 31 Agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto "caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici". Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova nei cementi", "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche".

2. Modalità di fornitura e conservazione

La fornitura dei leganti idraulici dovrà avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola od ancora alla rinfusa. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo di stampa nei primi due casi e con documenti di accompagnamento nell'ultimo, il peso e la qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal Giornale dei lavori e dal Registro dei getti. La conservazione dovrà essere fatta in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore, e su tavolati di legname; più idoneamente lo stoccaggio avverrà in appositi silos.

GESSI PER EDILIZIA

1. Ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), dovranno presentarsi perfettamente asciutti, di fine macinazione, scevri di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Dovranno inoltre, corrispondere per caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche, alle norme UNI 6782-73.

2. I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e le qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni da umido.

Inerti

SABBIA

1. Generalità

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea) di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2% nel corso della prova. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione Lavori gli stacci UNI 2332.

2. Sabbia per murature in genere

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso il setaccio 2 UNI 2332.

3. Sabbia per intonaci ed altri lavori

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



4. Sabbia per conglomerati cementizi

Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 Giugno 1968 all. 1 e dal D.M. 1 Aprile 1983 all. 1, punto 1.2. La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm.) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

GHIAIA - PIETRISCO

1. Generalità

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, nè gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti quelle di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili e quelle rivestite da incrostazioni. I pietrischi e le granaglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime preferibilmente silicee, a struttura micro cristallina, o di calcari puri durissime e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione dell'Amministrazione i crivelli UNI 2334.

2. Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 1 Aprile 1983, all. 1 punto 2. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione Lavori in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa di calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi, per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interfero e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale.

POMICE

La pomice dovrà presentare struttura granulare a cavità chiuse, con superfici scabre, dovrà essere asciutta e scevra da sostanze organiche, da polvere o da altre impurità.

Il peso specifico apparente medio non dovrà essere superiore a 660 kg/mc.

PERLITE ESPANSA

Si presenta sottoforma di granulato, con grani di dimensione variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente dell'argilla espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/mc.

VERMICULITE ESPANSA

Si presenta sottoforma di granulato, con grani di dimensione variabile da 0 a 12 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente dell'argilla espansa è compreso tra i 70 ed i 110 kg/mc a seconda della granulometria.

POLISTIRENE ESPANSO

Si presenta sottoforma di pannelli estrusi in monostrato con pelle di estrusione, sono costituiti da celle perfettamente chiuse, uniformi ed omogenee, riempite con gas a bassa conducibilità termica ed a ridotto impatto ambientale secondo le più recenti normative internazionali. Dovranno avere una densità di 33/35 Kg/mc ed una resistenza a compressione pari ad almeno a 30.000 Kg/mq con un 10% di schiacciamento. La resistenza termica dei pannelli, alla temperatura di 10° C, non dovrà essere inferiore a R=1,52 mq K/W per uno spessore posto in opera di cm 5.

ARGILLA ESPANSA

Si presenta sotto forma di granulato con grani e struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna.

In base alla circolare n. 252 AA.GG./S.T.C. del 15/10/1996, per granuli di argilla espansa si richiede superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche provenienti da frantumazione post-cottura; ogni granulo, di colore bruno deve avere forma tondeggiante, essere privo di materiali attivi, organici e combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati e deve



conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura; i granuli devono galleggiare nell'acqua senza assorbirla.

Il peso specifico apparente dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/mc a seconda della granulometria.

Pietre e marmi

1. GENERALITÀ

Forme, dimensioni e caratteristiche

Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali dovranno corrispondere, nei limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni prescritte ed essere lavorate secondo le indicazioni del presente Capitolato, dell'elenco e di quelle che fornirà la D.L. all'atto esecutivo. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, colore, venatura) e quelle essenziali della specie prescelta e rispondere ai requisiti indicati dal presente Capitolato. La D.L. avrà la facoltà di prescrivere, qualora non disposto nei limiti del presente articolo, le misure dei vari elementi di ogni opera, la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento delle venature, etc. secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa D.L. potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione ed ai quali lo stesso sarà tenuto ad informarsi. Le lastre di rivestimento o di pavimentazione dovranno essere accostate in maniera da evitare contrasti di colore o di venatura, tenendo conto delle caratteristiche del materiale impiegato e delle particolari disposizioni della D.L.

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

Tolleranze

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, conci o manufatti in genere, è ammessa una tolleranza $\pm 0,5\%$; per le lastre gli scarti nelle misure non dovranno superare $+0,5/-1$ mm per le dimensioni lineari e $\pm 5\%$ per lo spessore. Tolleranze più ristrette potranno comunque essere disposte in progetto o prescritte dalla D.L.

Campioni e modelli

Prima di iniziare i lavori in argomento, l'Appaltatore dovrà predisporre, a proprie cure e spese, i campioni di vari marmi e pietre, lavorati secondo prescrizione, sottoponendoli all'esame della D.L.; tali campioni, se accettati, verranno debitamente contrassegnati e conservati, come termini di riferimento e di confronto, negli uffici della D.L. o in locali appositamente assegnati.

Controlli e corrispondenze

L'Appaltatore è tenuto a rilevare e controllare che ogni elemento o manufatto ordinato e da collocare corrisponda alle strutture rustiche di destinazione, segnalando tempestivamente alla D.L. eventuali divergenze o ostacoli. In difetto, resteranno a carico dello stesso ogni spesa ed intervento derivanti da non esatte corrispondenze o da collocazioni non perfette.

Protezione dei manufatti - Obblighi in caso di scorporo

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti debba essere effettuata direttamente all'Appaltatore, quanto nel caso in cui la fornitura sia totalmente o parzialmente scorporata e lo stesso sia tenuto unicamente alla posa in opera, tenuti presenti gli obblighi e le prescrizioni del Capitolato, l'Appaltatore dovrà porre la massima cura onde evitare, durante le operazioni di carico, trasporto, eventuale magazzinaggio e



collocamento in sito e, fino al collaudo, rotture, scheggiature, rigature, abrasioni, macchie e danni di ogni genere ai marmi ed alle pietre. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, zoccolini, pavimenti ed in genere di tutte quelle parti che, avendo già ricevuto la lavorazione di finitura, potrebbero restare danneggiate dai successivi lavori di cantiere. L'Appaltatore resterà di conseguenza, obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato ricorrendo, se necessario ad insindacabile giudizio della D.L., anche alla sostituzione dei pezzi danneggiati ed a tutti i conseguenti ripristini. Resta peraltro precisato che qualora la fornitura dovesse avvenire in forma scorporata, all'atto del ricevimento dei materiali in cantiere, l'Appaltatore dovrà segnalare alla D.L. eventuali difetti o difformità, restando egli stesso responsabile, in caso di omissione, della completa rispondenza della fornitura.

2. MARMI E PIETRA NATURALI - PIETRA DA TAGLIO

Marmi e pietre naturali

Le opere in marmo dovranno presentare piani con giunzioni senza risalti, a perfetta continuità; le parti a vista, se non diversamente disposto, dovranno essere levigate e lucidate. I marmi colorati dovranno presentare, in tutti i pezzi, le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

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

Pietra da taglio

Dovrà presentare forma e dimensioni di progetto e sarà lavorata e posta in opera secondo le disposizioni che verranno impartite dalla D.L. all'atto dell'esecuzione ed in conformità di quanto stabilito dal presente Capitolato.

Oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteristiche generali, dovrà essere sonora alla percussione, immune da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

3. PIETRE ARTIFICIALI

Le pietre artificiali, ad imitazione di quelle naturali, saranno costituite da conglomerato cementizio, sabbia silicea, ghiaino scelto e graniglia della stessa pietra naturale che si vuole imitare. Il conglomerato così formato sarà poi gettato entro apposite casseforme e di norma vibrocompresso. Il nucleo dei manufatti sarà dosato a non meno di 350 kg di cemento 325 per mc. di impasto e con non meno di 400 kg per elementi sottili. Le superfici a vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore minimo di cm. 2, da impasto notevolmente più ricco, formato con cemento bianco, graniglia di marmo, ossido coloranti e polvere della pietra da imitare. I getti saranno opportunamente armati con tondini di acciaio e lo schema dovrà essere preventivamente approvato dalla D.L. Le sostanze coloranti dovranno risultare assolutamente inerti nei riguardi dei cementi e resistenti alla luce. La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di opere grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciatura in malta cementizia e successivo strato in malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per la formazione di cornici, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per una perfetta adesione alle strutture portanti, che saranno state in precedenza preparate. Le facce viste saranno poi lavorate come per le pietre gettate fuori opera.

Legnami

1. REQUISITI GENERALI

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere



a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912; saranno provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e consigliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15/1000 della lunghezza nè 1/4 del maggiore dei due diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/6 del lato della sezione trasversale.

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

LEGNAMI DA CARPENTERIA DEFINITIVA

1. Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alle fibre non inferiore a 300 kg/cm² e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre > 700 kg/cm².

LEGNAME PER SERRAMENTI

1. Dovranno essere della migliore qualità, ben stagionati (con almeno 2 anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta. Saranno di prima scelta, a fibra compatta e resistente, privi di spaccature sia in senso radiale che circolare, sani diritti, con venature e colori uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte affinché le fibre non risultino mozzate dalla sega e si ritirino nelle conessure.

Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare, dopo tali operazioni, di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli di progetto o alle descrizioni contrattuali. In merito agli spessori, la quotatura dei disegni dovrà intendersi per elementi finiti o ultimati, con le tolleranze sottoindicate, dovendo l'Appaltatore provvedere legnami di spessore superiore in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata.

Tolleranza dello spessore : +/-0,5 mm; tolleranza sulla larghezza e lunghezza: +/-2 mm.

Materiali ferrosi e metalli vari

PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE

1. Saranno conformi alla norma UNI EN 10025. Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da scaglie, paglie, ripiegature, cricche o altri difetti tali da pregiudicare ragionevolmente la possibilità di impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purchè non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Valgono sull'argomento le UNI EN 10163/1/2/3.

LAMIERE DI ACCIAIO

1. Saranno conformi, per qualità e caratteristiche, alle Norme e prescrizioni delle UNI di cui al precedente punto ed inoltre della UNI EN 10029.

LAMIERE ZINCATE

1. Generalità

Fornite in fogli, rotoli o in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, laminato a freddo. Qualità e tolleranza saranno conformi alla UNI 5753-84 con la prescrizione che, salvo diversa specifica, la base sarà costituita da lamiera FeKP GZ UNI 5753-84.

Per gli impieghi strutturali la lamiera dovrà essere invece almeno di categoria Fe 34 GZ UNI 5753-84. La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso, il quale sarà di prima fusione ed almeno del tipo ZN A 98, UNI 2013. Il procedimento di zincatura potrà essere normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati per zincatura e per i



quali si rimanda alla UNI 5744-66) o continuo Sendzmir.

2. Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo

Avranno stratodi zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue con la prescrizione che, in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275;

Tipo di rivestimento	Massa complessiva di zinco sulle 2 superfici (g/mq)	
	media 3 determinazioni	singole determinazioni
Z600	600	525
Z450	450	400
Z350	350	300
Z275	275	245
Z200	200	175
Z150	150	135
Z100	100	90

3. Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzmir

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata, quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, etc., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzmir.

ACCIAIO INOSSIDABILE

1. Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni della UNI 6900-71. Oltre alla classificazione UNI, verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI. Per la designazione si farà riferimento alla UNI EU 27, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica dove X sta per acciaio legato, il primo numero indica la % di carbonio moltiplicata per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi in lega, in %.

TUBI DI ACCIAIO

1. Generalità

Per le condizioni tecniche generali di fornitura vale la norma UNI EU-21. I tubi saranno costituiti da acciaio non legato e dovranno corrispondere alla normativa generale di unificazione di seguito elencata ed alle eventuali modifiche ed integrazioni: UNI 663-68, UNI 7091-72, UNI 7287-86. Per la classificazione, i tubi senza saldatura UNI 663-68 verranno distinti, secondo il materiale, il grado di precisione di lavorazione ed i requisiti particolari, in: tubi senza prescrizione di qualità (ex commerciali: acciaio Fe 33), tubi di classe normale (Fe 35-1/45-1/55-1/52-1) e tubi di classe superiore (Fe35-2/45-2/55-2/52-2). I tubi dovranno risultare ragionevolmente diritti a vista e presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte; saranno privi di difetti superficiali (interni ed esterni) che possano pregiudicarne l'impiego; è ammessa la loro eliminazione purché lo spessore non scenda sotto il minimo prescritto. Tubi e relativi pezzi speciali dovranno inoltre avere la superficie interna ed esterna protetta con rivestimenti appropriati e specificati in Elenco. In ogni caso, qualunque sia il tipo di rivestimento, questo dovrà risultare omogeneo, continuo, ben aderente ed impermeabile.

MATERIALI FERROSI DIVERSI E LEGHE METALLICHE:

Tutti i materiali da impiegare nelle costruzioni e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità,



ottimamente lavorati e scevri da impurità o difetti che ne vizino o ne alterino la resistenza e la durata.

PIOMBO

1. Dovrà corrispondere alle prescrizioni delle UNI 3165 e 6450. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

STAGNO E SUE LEGHE

1. Dovranno essere conformi alle UNI 3271 e 5539

ZINCO

1. Dovrà essere conforme alle norme UNI 2013-74 e 2014. Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature, etc.

RAME E SUE LEGHE

1. Rame

Dovrà essere conforme alla UNI 5649-I. Per i tubi, oltre al D.P.R. 03.08.1968 n. 1095, si farà riferimento alle Norme UNI 6507; dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento, le UNI 7268-73; 7269-73 e 7270-73. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 3310/II/III/IV-72.

2. Ottone

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

3. Bronzo per rubinetterie

Sarà conforme alla lega definita dalla UNI 7013/VIII-72.

ALLUMINIO E SUE LEGHE - ALLUMINIO ANODIZZATO

1 Alluminio, leghe e prodotti

Saranno conformi alla normativa UNI contenuta nell'argomento di cui alla classifica decimale C.D.U. 669-71 e nell'argomento "Semilavorati e prodotti di alluminio e sue leghe". Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2a. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia. Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

2. Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla UNI 4522-66. Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, APS, ARC, IND, VET rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico lucido, spazzolato, satinato industriale grezzo, vetroso), un numero che indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede 4 classi di spessore: 5, 10, 15, 20 micron. Di queste la prima verrà impiegata per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta in atmosfere particolarmente aggressive. Il materiale da anodizzare o anodizzato sarà accuratamente imballato e protetto dall'umidità, fumi e spruzzi acidi o alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

Coloranti e additivi per pitture

MATERIE PRIME E PRODOTTI VARI IN GENERE

1. Metodi di campionamento

Dovranno essere conformi ai metodi di cui al Foglio di Norme (F.M.) UNICHIM 74-1969.

2. Pigmenti e pigmenti riempitivi (cariche)

Dovranno rispondere, per caratteristiche e metodi di prova, alle norme UNI-CHIM di pari oggetto ed in particolare:

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 155 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



- Ossido di zinco: detto anche "bianco di zinco", dovrà presentarsi in polvere finissima, bianca e fresca al tatto; corrisponderà almeno al tipo II di cui al F.N. UNICHIM 70-1969, sarà esente da sofisticazioni con talco, gesso, amido, biacca, etc. e non dovrà avere tenore di piombo superiore al 3%
- Diossido di titanio: detto anche "bianco titanio" potrà essere di tipo A (anatasio) o di tipo R (rutilo), differendo i due tipi per struttura cristallina e densità relativa (rispettivamente 3,9 o 4,2). Per le applicazioni esterne dovrà essere impiegato esclusivamente il tipo rutilo. Sarà in ogni caso vietato l'uso di bianco titanio con solfato di calcio (tipo L)
- Minio di piombo: dovrà presentarsi come polvere finissima, impalpabile, pesante, di colore rosso brillante e/o arancione; corrisponderà alle caratteristiche del "minio a contenuto elevato di ortopiombato" di cui al punto 3 del F.N. UNICHIM 71-1969.
- Biacca : a norma dell'art. 1 della L. 19.07.1961 n. 706, l'uso del carbonato di piombo e di qualsiasi pigmento contenente detti prodotti, sarà assolutamente vietato.
- Coloranti: dovranno essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto. Avranno ottimo potere coprente, resistente alla luce e perfetta incorporabilità.

3. Resine e leganti - Solventi e diluenti

Potranno essere, secondo i casi, di tipo naturale o sintetico. Le relative caratteristiche saranno accertate con le determinazioni ed i metodi di prova UNICHIM di cui all'argomento 52 (resine e leganti per pitture e vernici) ed al Foglio di Informazioni (I.U.) UNICHIM 1-1972 (solventi di origine minerale per prodotti verniciati). Con riguardo poi, ai prodotti di più comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- Olio di lino cotto: sarà ben depurato, di colore assai chiaro perfettamente limpido, di odore forte e di gusto amaro, scevro di alterazioni con olio minerale, olio di pesce, etc., non dovrà lasciare depositi né essere rancido
- Acquaragia: potrà essere vegetale (essenza di trementina) o minerale, la prima prodotta per distillazione delle resine di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee, limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. Avrà massa volumica a 15 °C di 0,87 +/- 10% kg/dmc, indice di acidità inferiore ad 1 e residui di evaporazione inferiori al 2%. La seconda avrà massa volumica di 0,78 +/- 10% kg/dmc, contenuto in aromatici del 15-20% in volume, acidità nulla, saggio al piombito negativo.
- Colla: da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo, dovrà essere a base di acetato di polivinile o cellulosica, in rapporto gli impieghi. Non sarà comunque consentito l'uso della cosiddetta "colla forte".

1.4.26 SEMILAVORATI

Laterizi

1. Generalità

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 156 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



Formati da argilla (contenente quantità variabili di sabbia, ossido di ferro e carbonato di calcio) purgata, macerata, impastata, pressata e sottoposta a giusta cottura in appositi fornaci, dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" emanate con R.D. 16 Novembre 1939, n. 2233.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per le coperture) dovranno nella massa essere scevri da sassolini ed altre impurità: avere forma regolare, facce lisce e spigoli sani; presentare alla frattatura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione; assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi o sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzione saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo; avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda o potassio; avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO₃ sia 0,05%.

Per la definizione delle categorie, requisiti e prove si farà riferimento alle Norme UNI.

2. Manufatti

Mattoni pieni e semipieni, mattoni e blocchi forati per murature

Ove non diversamente prescritto, dovranno corrispondere, per quanto riguarda categorie, requisiti e prove, alla norma UNI 5632-65, della quale si riporta la tabella delle resistenze a rottura per compressione:

TIPI	CATEGORIA KG/CMQ	
Mattoni forati UNI 5967-67 e da tamponamento blocchi forati per murature UNI 5630-65 portanti	1	15
	2	25
	3	40
	4	60
	5	80
Mattoni pieni UNI 5628-65 comuni Mattoni semipieni UNI 5629-65 comuni e da parametro	1	100
	2	150
	3	250
	4	350
	5	450

3. Tavelle e tavelloni

Si farà riferimento alle UNI 2105 ed UNI 2106 per tipi e dimensioni ed alla norma UNI 2107 per requisiti e prove.

Malte

1. GENERALITÀ

Le malte dovranno risultare omogenee e di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso e solo eccezionalmente a volume. Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che per qualsiasi ragione non trovassero adeguato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco. La D.L. si riserva la facoltà di poter variare, le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti alla tabella che segue; in questo caso saranno addebitate o accreditate all'Appaltatore unicamente le differenze dei materiali.



Tipo di malta	Quantità ed impieghi	Rif.	Calce spenta mc	Calce idraulica kg	Cemento 325 mc	Polvere marmo mc	Sabbia mc	La Direzione Lavori potrà altresì ordinare che le malte siano passate allo staccio.
comune	magra per murature	1	0,33				1,00	
	grassa per murature	2	0,40				1,00	
	opere di finitura	3	0,50				1,00	
	per intonaci	4	0,60				1,00	
idraulica	magra per murature	5		300			1,00	
	grassa per murature	6		400			1,00	
	opere di finitura	7		500			1,00	
	per intonaci	8		600			1,00	
cementizia	magra per murature	9			300		1,00	
	grassa per murature	10			400		1,00	
	opere di finitura	11			500		1,00	
	per intonaci	12			600		1,00	
per stucchi	Normale	13	0,50			1,00		
	colla di stucco	14	1,00			1,00		
bastarda	media comune	15	0,30		100		1,00	
	energica comune	16	0,30		150		1,00	
	media idraulica	17		300	100		1,00	
	energica idraulica	18		200	200		1,00	

COMPOSIZIONE DELLE MALTE

1. I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte in argomento, dovranno corrispondere salvo diversa disposizione, alle proporzioni riportate nella tabella precedente. Nel caso di malte per murature portanti dovranno altresì essere osservate le prescrizioni di cui al D.M. 20.11.1987

2. Malte espansive (antiritiro)

Saranno ottenute con impasto di cemento classe 325, sabbia ed un particolare additivo costituito da un aggregato metallico catalizzato agente come riduttore dell'acqua di impasto.

La sabbia dovrà avere granulometria corrispondente alla curva di massima compattezza; le proporzioni dei componenti saranno di 1:1:1 in massa. La resistenza a compressione della malta di stagionatura, non dovrà essere inferiore a 600 kgf/cm². Dovranno comunque essere rispettate le norme di cui al punto 6.2.4.2.1 parte I, delle norme tecniche emanate con D.M. 26 Marzo 1980.

Materiali per pavimenti

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alle norme di cui al R.D. 16/11/1939 n° 2234 ed alle norme UNI vigenti.

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, abordi sani e piani; non dovranno presentare né carie né peli, né tendenze al distacco tra il sottofondo e la parte superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.



TIPO DI MATERIALE	SPESSORE COMPLESSIVO	SPESSORE STRATO SUPERFICIALE	MATERIALI COMPONENTI LO STRATO SUPERFICIALE
MATTONELLE	Almeno 25 mm	Almeno 7 mm	Cemento colorato
MARMETTE	Almeno 25 mm	Almeno 7 mm	Impasto di cemento, sabbia, scaglie di marmo
PIETRINI	Almeno 30 mm	Almeno 8 mm	Cemento (la sup. sarà liscia, bugnata o scanalata come da disegno)

MATTONELLE E PIETRINI DI TERRACOTTA GREIFICATE

Le mattonelle ed i pietrini saranno di I scelta, greificati per tutto lo spessore, inattaccabili agli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigolo vivo ed a superficie piana.

Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante rilascio di gocce di inchiostro, queste non dovranno essere assorbite nemmeno in minima misura. La forma, il colore e le dimensioni delle mattonelle saranno oggetto della discrezionalità della D.LL.

PAVIMENTI IN GOMMA, LINOLEUM E PVC

La pavimentazione sarà esente da alogeni, cadmio, formaldeide ed amianto, costituita da gomma sintetica al 100% e non rigenerata composta da una base omogenea monocromatica, calandrata, vulcanizzata, stabilizzata, ottenuta con l'aggiunta di cariche minerali e stabilizzanti, nella quale sono inseriti a tutto spessore granuli vulcanizzati di identica composizione che forma un manto omogeneo dello spessore di mm. 3,0 (4,5 Kg/m²) con speciale trattamento superficiale all'origine tale da risultare opaco, antiriflesso e con speciale finitura "MARTELLATA", in piastre da cm. 61X61 o teli di altezza cm. 190, incollato al sottofondo con appositi adesivi. Le giunzioni dovranno essere saldate termicamente con cordolo specifico di stesso colore del fondo o in contrasto. Il materiale dovrà essere prodotto in accordo con i requisiti previsti dalla norma UNI EN ISO 9001 per la progettazione, la produzione e la rintracciabilità da aziende che dimostrano la certificazione del proprio Sistema Qualità aziendale da parte di Enti riconosciuti. Il pavimento dovrà essere conforme in ogni parte alle normative EN 1817 e rispondente alle seguenti caratteristiche tecniche:

Proprietà generali

- Durezza (ISO 7619): Shore A 90
- Impronta residua (dopo carico statico -EN 433): mm. 0,1
- Resistenza all'abrasione (ISO 4649 metodo A carico vert. 5 N): mm³ 160
- Stabilità dimensionale (EN 434): % < 0,4
- Flessibilità (diametro del mandrino 20 mm -EN 435 metodo A): nessuna fessurazione
- Solidità del colore alla luce artificiale (EN 20105-B02 met. 3): grado scala dei blu > 6 - scala dei grigi > 3
- Resistenza alla bruciatura da sigaretta (EN 1399): grado metodo A > 4 - metodo B > 3
- Classificazione (EN 685): classe 21-23/31-34/41-42
- Resistenza all'azione di una sedia a rotelle (EN 425): adatta
- La mescola dovrà contenere scaglie di alluminio, ad effetto riflettente nella percentuale minima del 15% della mescola totale
- Proprietà essenziali
- Reazione al fuoco (CSE RF2/75-A RF3/77): CLASSE 1
- Reazione al fuoco (DIN 4102): CLASSE B1
- Resistenza allo scivolamento (DIN 51130): grado R9



- Miglioramento del rumore da calpestio (DIN 52210 ISO 140 / VIII): db 8 (mm. 3,0) Proprietà opzionali
- Tossicità dei gas di combustione (DIN 53436): tossicità dei gas liberati trascurabile
- Resistenza elettrica (EN 1081): Ohm >1010
- Propensione all'accumulo di cariche elettrostatiche (EN 1815): kV antistatico, < 2
- Resistenza alle macchie (EN 423): nessuna alterazione della superficie

Zoccolino di raccordo a pavimento

Elemento preformato in gomma tinta unita, colore a scelta della D.L., con altezza di cm.10 in barre da mtl. 4 (0,6 kg/mtl) atto a garantire un raccordo saldabile tra pavimento e parete nei colori a scelta della D. L.

Adesivi

Per interno: MONOCOMPONENTE ACRILICO PER GOMMA SU SOTTOFONDI ASSORBENTI

Adesivo monocomponente pronto all'uso a dispersione acquosa a spalmatura unica per l'incollaggio di pavimenti in gomma civile liscia, in rilievo e sportiva in teli ed in piastre, su parti piane e sottofondi esclusivamente assorbenti.

Questo adesivo è idoneo per interni ad uso civile soggetti a traffico intenso, senza riscaldamento a pavimento.

L'indurimento dell'adesivo avviene per evaporazione ed assorbimento dell'acqua nel sottofondo.

La temperatura minima consigliata per l'applicazione è di 15°C.

L'adesivo non consumato nella latta può essere riutilizzato per pose successive conservandolo chiuso ermeticamente con il coperchio.

L'adesivo viene spalmato utilizzando spatola dentata da 1 a 1,5 mm (consumo 300-400 gr/mq).

Il tempo di attesa consigliato dopo la spalmatura prima di procedere alla posa è di 5-10 minuti. Il tempo utile per l'applicazione del rivestimento sull'adesivo è di circa 10-20 minuti in condizioni ideali. Questi tempi si riducono quando il locale è molto ventilato o caldo ed in funzione all'assorbimento del sottofondo.

L'adesivo, deve essere rimosso con apposito raschietto quando al tatto non sporca più le dita.

La pavimentazione è pedonabile dopo 12 ore ed è utilizzabile dopo 24/48 ore.

Eventuali sbavature di colla sono eliminabili mediante alcool/acqua finché l'adesivo è fresco.

Materiali ceramici

GENERALITÀ

Formati con un impasto di cui ingrediente fondamentale è l'argilla (bianca o naturalmente colorata), saranno distinti secondo la tabella seguente:

MATERIALI	PASTA COLORATA	PASTA BIANCA
A pasta porosa	Terracotte	Terraglie
	Faenza	
	Maiolica	
A pasta compatta	Gres	Porcellane

GRES ORDINARI

1. Generalità

Materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, eventualmente con aggiunta di silice od argilla refrattaria, cotti a temperatura tra i 1000 ed i 1400 °C e ricoperti o meno da vetrina, dovranno presentare nella pasta di colore rosso o bruno, struttura omogenea, dura e compatta, con principio di vetrificazione, non scalfibile con l'acciaio; permeabilità nulla; potere di assorbimento di acqua inferiore al 4%, frattura liscia. Le



superfici dovranno inoltre essere esenti da screpolature, lesioni o deformazioni e la vetrificazione dovrà presentarsi omogenea, continua e con essenza di opacità.

2. Tubazioni

Dovranno essere sempre forniti di prima scelta, con una tolleranza massima dell'1% sia nella ovalizzazione che nello scostamento dalla rettilineità. Sulla lunghezza degli elementi sarà invece ammessa una tolleranza del 2% sul diametro medio del 3%.

3. Piastrelle per pavimenti e rivestimenti

Formate con argille comuni, pressate, cotte a 1000 - 1500°C fino ad ottenere una buona greificazione, presenteranno un coefficiente di abrasione (al tribometro) non superiore a 4 mm., una resistenza a compressione di 2500 kgf/cm² ed una assoluta permeabilità (vetrificata con una permanenza per 24 ore sotto una colonna d'acqua di 50 mm.).

GRES CERAMICI E PORCELLANATI

1. Generalità

Materiali ottenuti da miscele di collaudo argilla plastica, quarzo e feldspati, cotte a temperature di 1220 - 1400 °C e rivestite totalmente o parzialmente da una copertura vetrificata (vetrina) ottenuta mediante reazioni chimico-fisiche fra le sostanze di apporto (esclusivamente o prevalentemente a base di silicati) e le argille costituenti il gres, presenteranno pasta di colore bianco e giallognolo e rosso o di diverso colore ottenuto con ossidi metallici, elevata durezza (non inferiore al 7 posto della scala di Mohs), perfetta impermeabilità e resistenza al gelo, inalterabilità agli acidi, resistenza a compressione non inferiore a 2500 kgf/cm².

I controlli di cantiere accerteranno la forma e le dimensioni dei pezzi, la regolarità delle superfici e dei rivestimenti, la sonorità, l'assenza di deformazioni di cottura, la durezza.

2. Prodotti di gres ceramico per fognature

Tubazioni, pezzi speciali, fondi di fogna e mattonelle dovranno presentare impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato senza incrinature, difetti o asperità, suono metallico, colore uniforme, ottima cottura. Sulle dimensioni nominali lineare dei manufatti sarà ammessa una tolleranza del 5%. Per i tubi dritti lo scostamento dalla rettilineità, precedentemente definito, non dovrà superare l'1%. Dovranno comunque essere rispettate le norme UNI 9459.

3. Materiali di gres porcellanato

Detto anche fire-clay, il gres porcellanato, in accordo alla UNI 4542, dovrà essere composto di tre parti: anima, preparata con chamotte di argilla ed argilla refrattaria; ingobbo: costituito da caolino quarzo e feldspato; vetrina costituita da silico-alluminati di sodio, potassio, calcio, etc. Il tubo sottoposto ad unica cottura a 1250-1300 °C, in modo da ottenere una massa omogenea e vetrificata. Al controllo in cantiere i manufatti dovranno risultare sonori alla percussione e con lo smalto privo di peli, cavillature, grumi e difetti in genere.

PORCELLANA DURA

1. Detta anche vitreous-china, in accordo con la UNI 4542 sarà composta da una massa di caolino (esente da ferro e carbonato), argilla da impasto, quarzo e feldspati sodico-potassici e da una vetrina costituita come in precedenza. Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1280-1300 °C o a cottura doppia della massa alla temperatura suddetta e della vetrina a circa 1200 °C.

La pasta dovrà presentarsi perfettamente bianca, non porosa, impermeabile e di durezza superiore a quella dell'acciaio.

I controlli di cantiere verificheranno l'assenza di deformazioni di cottura, le dimensioni, le sonorità, la durezza e la perfezione delle superfici smaltate.

Vetri e cristalli

GENERALITÀ

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 161 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



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

Dovranno rispondere inoltre alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5832-72 Vetro piano - Termini e definizioni

UNI 6123-75 Vetri piani - Vetri greggi

UNI 6486-75 Vetri piani - Vetri lucidi tirati

UNI 6487-75 Vetri piani - Cristalli lustrati (lustrati e float)

UNI 7142-72 Vetri piani - Vetri temperati per edilizia ed arredamento

UNI 7171-73 Vetri piani - Vetri uniti al perimetro

UNI 7172-73 Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento

UNI 7306-74 Vetri profilati ad U

UNI 9186-87

UNI 7697/2007 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrate

VETRI PIANI

1. Vetri lucidi tirati

La normativa considera una scelta corrente (per vetrazioni in opere edilizie per usi diversi, in tutta la gamma di spessori) ed una scelta selezionata (per vetrazioni pregiate, negli spessori nominali di 3,4,6,8,10,12 mm.). Lo spessore di una lastra sarà quella risultante dalla media aritmetica degli spessori misurati al centro dei 4 lati; in ogni caso il minimo ed il massimo spessore dovranno risultare compresi nelle tolleranze. Per la fornitura, le lastre dovranno essere di scelta selezionata con i limiti di tolleranza fissati al punto 5.2 della norma UNI 6486-75. Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi a quelli riportati nella tabella che segue:

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

I vetri di cui sopra sono ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa e presentano sulle due facce, lucide naturali, ondulazioni più o meno accentuate. Tale tipo di vetri non sarà mai posto in opera, salvo espressa prescrizione di Capitolato o da parte della D.LL.

2. Cristalli lustrati (o colorati e laminati)

Si intenderanno per tali i vetri piani colati e laminati, di speciale composizione ed affinaggio, con entrambe le facce rese piane, parallele e lustre mediante appropriato trattamento. Le lastre di cristallo avranno tolleranza di taglio contenute nel prospetto di cui al punto 4.2.2 della norma UNI 6487-75. Per la relativa idoneità si farà riferimento al punto 9 della stessa norma; campionamento ed accettazione dovranno inoltre rispondere alle



indicazioni di cui al punto 10.

Fanno parte di questa famiglia i vetri stampati ed ornamentali, i vetri retinati e per analogia di fabbricazione, il vetro strutturale U-GLAS, ottenuto per colata e sagomato subito dopo la laminazione.

3. Vetri greggi

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

A seconda del disegno che è loro impresso, i vetri greggi sono suddivisi in due gruppi:

a) stampati; b) ornamentali.

Il vetro greggio dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensioni o ubicazioni tali da agevolare la rottura o nuocere esteticamente; dovrà essere esente da crepe, da imperfetta complanarità di difetti di disegno e da efflorescenze o iridescenze. L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata nè smagliata e non dovrà affiorare in superficie.

Spessore nominale e relativi limiti saranno conformi a quelli indicati nella tabella che segue:

Spessore nominale	Spessore limite			
	vetri comuni		vetri stampati	
	min	max	Min	max
6	5,4	6,3	-	-
7	6,4	7,7	6,4	7,7
8	-	-	7,2	8,8

4. Vetro float (cristallo)

Sotto questa denominazione viene classificato un prodotto vetrario in lastre planimetriche, ottenuto per colata in bagno metallico in atmosfera controllata.

Le lastre vengono prodotte negli spessori 3,4,5,6,8,10 mm. I tipi colorati in pasta dovranno avere caratteristiche fisico-tecniche pari a quelle dei cristalli PARSOL (Saint Gobain) di uguale spessore.

VETRI E CRISTALLI DI SICUREZZA

1. Costruiti da vetri e cristalli temperati, retinati o stratificati, dovranno rispondere, oltre alla normativa UNI richiamata nelle generalità, anche alle prescrizioni di cui al D.P.R. 29 Maggio 1963, n. 1497.

2. Vetri e cristalli temperati

Ottenuti con particolare trattamento che induce negli strati superficiali tensioni permanenti di compressione, dovranno essere rispettate le tolleranze dimensionali e di forma di cui alla seguente tabella:

Larghezza o lunghezza	Scostamenti limite per spessori	
	fino a 8,2 mm	oltre 8,2 mm
	mm	mm
fino a 100	+ 1/-1	+1/-2
oltre 100 e fino a 200	+1/-2	+2/-2
oltre 200	+2/-2	+3/-3

Per l'accertamento indiziario non probatorio dell'avvenuta tempra, le lastre dovranno essere esaminate in



luce polarizzata rettilinea sull'intera superficie.

In ogni caso i vetri ed i cristalli piani temperati dovranno essere contrassegnati con marchi indelebili che ne garantiscano la provenienza.

3. Vetri retinati

Il vetro retinato è un vetro colato translucido greggio, conforme alla UNI 6123, nel quale è incorporata una rete metallica a maglia quadra saldata. La rete metallica incorporata nel vetro ha essenzialmente funzione di trattenere le schegge di vetro conseguenti alla rottura della lastra; di conseguenza, il "retinato" viene impiegato come vetro di sicurezza per protezioni varie.

4. Vetri retinati riflettenti

Si tratta di vetri retinati con una faccia resa riflettente mediante ossidi coloranti depositati mediante processo di piralisi sulla superficie del vetro. Vengono prodotti con una faccia liscia ed una martellata con deposito riflettente. Quest'ultimo dovrà essere perfettamente uniforme ed aderente alla superficie, non essere alterabile nel tempo, non richiedere particolari manutenzioni e lavabile con normali detersivi non abrasivi.

Caratteristiche luminose:

- riflessione luminosa 0.37
- trasmissione luminosa 0.43

Caratteristiche termiche:

- riflessione energetica 0.28
- assorbimento energetico 0.22
- trasmissione energetica 0.50
- fattore solare 0.56

6. VETRI UNITI AL PERIMETRO

Costruiti da pannelli prefabbricati formati da una o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato o con adesivi sigillanti) fra le quali è racchiusa aria o gas disidratati, dovranno presentare giunto d'accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere o condensa sulle superfici interne dei cristalli. Per i pannelli potranno essere richieste le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna iniziale, e dell'appannamento in conformità alla normativa di cui al punto 7 della UNI 7171-73. I pannelli dovranno inoltre essere garantiti dalla ditta produttrice per non meno di 10 anni dalla collocazione. Il certificato di garanzia dovrà essere consegnato alla D.LL. prima della posa in opera dei vetri.

SECONDE LAVORAZIONI

1. Per seconde lavorazioni si intendono tutti quei trattamenti che con una lastra di vetro può subire e che possono essere praticati sui bordi e sulla superficie della lastra stessa.

2. Molatura dei bordi

Può essere eseguita nei seguenti tipi:

1. a filo greggio: eliminazione del tagliente dei bordi ottenuta con nastri o mole di grana piuttosto grossolana;
2. a filo lucido: fase successiva alla precedente, consistenze nell'eliminazione di ogni minuta asperità dei bordi e una lucidatura degli stessi con mole diamantata a grana finissima o con pomice di polvere;
3. a filo lucido "industriale": ottenuto direttamente dalla molatura del bordo delle lastre con mole di adeguata finezza, senza successive lavorazioni; l'aspetto è semiopaco, ma il bordo ha una buona finitura a grana molto fine;
4. a bisello o molatura propriamente detta: lavorazione di bordi di una lastra che, essendo eseguita con angolo < 90 gradi rispetto alla superficie della lastra, interessa oltre il bordo la superficie stessa.

3. Foratura

Viene eseguita su ogni tipo di lastra con appositi trapani dotati di punte a corona diamantata contrapposte sul medesimo asse. Nel caso di fori di grandi dimensioni si può procedere con punte a corona montate su



trapani verticali e polvere di carborundum, che viene trascinata dalla punta.

4. Incisione

Si possono praticare su una lastra incisioni di uso funzionale o per ragioni decorative. Le incisioni si possono eseguire con mole di varie forme e durezza, con apparecchiature fisse o montate su flessibili, come pure con getti di sabbia o acidi.

PRODOTTI VETRARI TRASFORMATI

1. Vengono così denominati i prodotti vetrari finiti, generalmente pronti per la messa in opera, ottenuti per successivo trattamento o lavorazione dai materiali vetrari di base.

2. Prodotto temprato a facce piane

Ne sono esempi il PLANILUX ed il PARSOL della Saint Gobain. Si tratta di cristallo planimetrimetro chiaro e colorato in pasta che ha subito un trattamento termico di "tempra" per aumentarne le caratteristiche di resistenza meccanica ed allo shock termico. Poichè in caso di rottura la lastra si sbriciola in frammenti minuti, viene considerato prodotto di sicurezza verso le persone. Poichè le lastre temperate non possono essere tagliate, forate o molate sui bordi, le eventuali lavorazioni vanno eseguite prima della tempra.

Caratteristiche meccaniche:

- rottura a compressione 80 kg/mm²
- rottura a flessione 20 kg/mm²
- modulo di Yanng 7500 kg/mm²
- coefficiente di Paisson 0,22
- alta resistenza alla rottura da shock termico.

I campi di impiego comprendono finestrature a battente, a bilico, senza intelaiatura metallica, vetrate con apertura a libro, a fisarmonica, etc., divisori fissi, box per doccia, etc., vetrate con apertura a comando automatico, vetrate scorrevoli.

3. Prodotto greggio temperato

Ne è esempio il TEMPERIT della Saint Gobain. Si tratta di vetro greggio stampato chiaro o colorato in pasta che ha subito un trattamento termico di tempra per aumentarne le caratteristiche di resistenza meccanica ed allo shock termico. Poichè in caso di rottura la lastra si sbriciola in frammenti minuti, viene considerato prodotto di sicurezza verso le persone.

I campi di impiego sono gli stessi del prodotto a facce piane, quando però si vuole che attraverso le vetrate passi la luce e non si vedano le immagini (vetrate traslucide). Le caratteristiche meccaniche sono le stesse del punto 2.

4. Prodotto smaltato (temprato)

Si tratta di lastre di cristallo float o di vetro greggio con una faccia uniforme smaltata mediante deposito di pigmenti minerali fusi sul vetro durante il processo termico (di tempra). Il calore deve essere assolutamente stabile nel tempo ed inalterabile dagli agenti atmosferici. Le caratteristiche meccaniche sono le stesse del punto 2.

Campi di impiego:

- rivestimenti murali: esterni, interni, divisori, etc.
- facciate continue di edifici;
- pannelli sottofinestra, opportunamente coibentati con poliuretano espanso, lana di vetro, etc.

5. Prodotti riflettenti

Diconsi tali le lastre di cristallo per edilizia che presentano una faccia opportunamente trattata (in genere depositi di metalli e/o ossidi di metalli) per ottenere da essa una riflessione selettiva predeterminata dall'irraggiamento solare. Trovano quindi impiego per il controllo dell'irraggiamento solare (luce e calore) nelle costruzioni adibite ad uffici ed abitazioni. Alla riflessione sulla lastra di raggi luminosi e legato il fenomeno della "visione a senso unico" per il quale è possibile la visione dell'ambiente meno a quello piu'



illuminato, in determinate condizioni di luce.

6. Cristalli bassoemissivi

Trattasi di lastre di cristallo per edilizia con una faccia opportunamente trattata per ottenere riflessione del calore di riscaldamento irraggiato verso l'interno dell'ambiente. Ne sono esempio BKO e PLANITHERM della Saint Gobain. Vengono impiegati per contenere al minimo le disposizioni termiche dovute alla differenza di temperatura fra interno (+20°C) ed esterno, "riflettendo" verso l'ambiente un'alta percentuale del calore irraggiato dai corpi scaldanti.

VETRI STRATIFICATI

1. Il vetro stratificato è un pannello composto da due o più lastre di cristallo tra loro unite su tutta la superficie mediante interposizione di materiale plastico, normalmente polivinilbutirrale.

Prestazioni principali sono:

- sicurezza semplice: in caso di rottura i frammenti rimangono aderenti al plastico e quindi dalla lastra non possono staccarsi pezzi di dimensioni pericolose per le persone;
- antivandalismo: in opportune composizioni il vetro stratificato, pur rompendosi sotto attacchi occasionali, rimane in opera a costituire barriera;
- anticrimine: il vetro stratificato è in grado di resistere con diversi livelli prestazionali all'attacco portato allo scopo di superarlo per motivi criminali;
- antiproiettile: nella composizione di 3 o più lastre.

Isolanti termo-acustici

GENERALITÀ

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

ISOLANTI TERMICI

1. Generalità

Verranno considerati tali i materiali con coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 Kcal/m/h/°C. Per la classifica verranno destinate le seguenti categorie:

- a) materiali cellulari a cellule chiuse, costituiti generalmente da prodotti sintetici espansi;
- b) materiali a celle aperte, che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, etc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, etc.)

2. Polistirolo espanso

Dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto per estrusione del polistirene nello spessore voluto, con densità compresa fra 25 e 50 kg/mc., salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza e di indeformabilità. Dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità, garantita. Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà infine venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

3. Poliuretano espanso

Potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto in sito per iniezione. Qualunque sia il sistema di produzione ed espansione, esso presenterà densità compresa tra 30 e 50 kg/mc., conducibilità di laboratorio non superiore a 0,018 Kcal/m/h/°C (misurata a 25°C) e resistenza a compressione, in direzione normale dell'espansione, non inferiore ad 1 kg/cmq (per densità 30) ed a 3 kg/cmq (per densità 50) con variazione lineare anche in estrapolazione.



4. Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni con dura e resistente scorza esterna e struttura interna cellulare klinkerizzata. Il materiale dovrà essere inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile.

5. Fibre di vetro

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiale non fibrato. Le fibre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico. Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

6. Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alle fibre di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce con particolari caratteristiche coibenti, scorie d'altoforno o speciali miscele vetrificabili. La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo o da alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi, purchè non concentrati, ed alle basi. Il materiale sarà inoltre stabile al vapor d'acqua ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700 °C senza alcuna alterazione chimico-fisica.

ISOLANTI ED ASSORBENTI ACUSTICI

1. Saranno caratterizzati da un elevato potere fonoisolante e/o fonoassorbente, a seconda dei tipi e delle condizioni di impiego. Tale caratteristica dovrà essere poi possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.

Materiali per impermeabilizzazioni

BITUMI DA SPALMATURA

1. Dovranno essere del tipo ossidato e rispondere ai requisiti di cui alla norma UNI 4157; saranno forniti in uno dei tipi e provati con i metodi di cui alle norme UNI da 4158 a 4163.

MASTICE BITUMINOSO

1. Sarà ottenuto per intima mescolanza dei bitumi UNI 4157 e fibrette di amianto con filler in % (in massa, riferite al prodotto finito) non superiori al 5% per l'amianto ed al 20% per il filler.

CARTONFELTRO BITUMATO

1. Cartongfeltro bitumato cilindrato

Costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume (15 UNI 4157) in bagno a temperatura controllata, dovrà rispondere per designazione, caratteristiche, requisiti e prove alla UNI 3838. Il cilindrato presenterà uniforme impregnazione, superfici lisce e regolari, leggermente venate e di colore nero opaco.

2. Cartongfeltro bitumato ricoperto

Costituito da cartafeltro trattata a doppio bagno, con una prima impregnazione a saturazione di bitume molle ed un secondo rivestimento con bitumi ossidati, stabilizzati e plastificati, con eventuale velo finale di materiale finemente granulato come fibre di amianto, scagliette di mica, sabbia finissima, etc., dovrà rispondere alle prescrizioni della UNI 3838.

3. Designazione commerciale - Tipi non normalizzati

Nella produzione commerciale corrente, estesa anche a tipi fuori designazione UNI, i cartongfeltri bitumati cilindratati o ricoperti, potranno essere contrassegnati da una lettera (C o R) e da un numero, pari ad 1/100 della massa per mq. Per le impermeabilizzazioni, ove non diversamente prescritto, dovranno essere forniti cartongfeltri bitumati ricoperti del tipo almeno R 224 UNI 3838 (R12). Qualora poi il cartongfeltro dovesse costituire l'ultimo elemento impermeabilizzante di una stratificazione non protetta, il manufatto dovrà essere



del tipo R25, autoprotetto con lamelle d'ardesia (min 900 gr/mq) o graniglie di marmo, quarzo ceramizzato o altro, secondo prescrizione.

MANTI BITUMINOSI PREFABBRICATI CON SUPPORTO IN FIBRE DI VETRO

1. Oltre che alle UNI 7468-75 (N.R.) si farà riferimento alle caratteristiche dichiarate dai fabbricanti accreditati presso l'Istituto per la garanzia dei lavori affini all'edilizia ed alla tabella riportata in calce alla normativa per le opere di impermeabilizzazione - I° stralcio, edita dallo stesso istituto nel gennaio 1975. I supporti dovranno essere costituiti da fibre di vetro (normali o rinforzati), da feltri o da tessuti di vetro. Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

MANTI BITUMINOSI AUTOPROTETTI ARMATI CON FIBRE DI VETRO

1. Generalità

I manti o membrane in argomento, di norma prefabbricati e destinati allo strato di finitura dei trattamenti impermeabilizzanti, saranno costituiti da supporti in fibre di vetro (veli, feltri, tessuti o sistemi misti) impregnati e ricoperti da bitume e miscele bituminose, con la superficie esterna protetta da scaglette di ardesia, graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate, lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno o altri idonei sistemi. Il supporto bituminoso avrà una massa non inferiore a 2500 g/mq e sarà costituito da bitume (falerizzato o meno) ad alto punto di rammollimento (non inferiore ad 80 °C) e penetrazione a 25°C di 30-40 dmm. Le scaglette di ardesia avranno diffusione superficiale non inferiore ad 1 kg/mq, i materiali granulari diffusione non inferiore ad 1,5 kg/mq.; la saldatura sarà effettuata con non meno di 0,5 kg/mq di bitume ad alto punto di rammollimento e cariche (talco, mica) in percentuale non superiore al 15% in massa.

2. Manti autoprotetti con lamine a dilatazione autocompensata

Saranno realizzati con l'accoppiamento di un supporto bituminoso di cui al precedente punto ed una lamina metallica (titolo 99,5%) o di rame purissimo (99,75%) o di acciaio inox 18/10 a dilatazione autocompensata. L'armatura, costituita di norma da tessuto di vetro, dovrà essere situata nella parte superiore del supporto bitumato. La lamina avrà goffatura isotropa e sarà conforme al prodotto di classe B secondo i regolamenti francesi; il legame tra lamina metallica e bitume della cappa sarà realizzato per interposizione di bitume con punto di rammollimento P.A. di 50-55°C flussato con gli stessi olii del bitume di cappa. Le lamine potranno essere richieste negli spessori commerciali di 4,5/100, 6/100, 8/100, 10/100 mm., secondo il tipo di metallo. I manti dovranno comunque rispondere, per quanto non in contrasto, alle prescrizioni della norma francese AFNOR P 84-303.

GUAINE DI GOMMA SINTETICA

1. Dovranno essere resistenti al bitume alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche.

GUAINE IN PVC PLASTIFICATO

1. Avranno diversa formulazione in rapporto ai diversi impieghi e comunque caratteristiche generali rispondenti alle UNI 5575-65 e 5576-65. Avranno, inoltre, resistenza a trazione non inferiore a 150 kg/cmq., allungamento a rottura non inferiore al 200%, durezza Shore A non inferiore a 75 e resistenza alla temperatura esterna nel campo -20/+70 °C. Nell'impiego sulle coperture le guaine dovranno avere spessore non inferiore a 0,8 mm se usate come barriera al vapore ed a 1,2 mm., se destinate allo strato impermeabilizzante.

Prodotti per tinteggiatura - Pitture - Vernici – Smalti

GENERALITÀ

1. Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere nei recipienti originali di marca qualificata, recanti il nome della ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e d'uso e

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 168 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



l'eventuale data di scadenza. I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibili sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere. Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle ditte produttrici ed i rapporti delle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme d'esecuzione. Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali, si farà riferimento alla UNI 4715 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno impiegati solo prodotti corredati del "Marchio di qualità controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore (I.I.C.), che dovrà essere preventivamente fornito alla D.LL.

PRODOTTI PER TINTEGGIATURE-IDROPITTURE

1. Generalità - Prove supplementari

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

2. Latte di calce

Sarà preparato con perfetta diluizione in acqua di grassello di calce grassa con non meno di 6 mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta. Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

3. Tempera

Detta anche idropittura non lavabile, avrà buon potere coprente sarà ritinteggiabile e, ove non diversamente disposto, dovrà essere fornita già preparata in confezioni sigillate.

4. Idropittura a base di cemento

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

5. Idropitture a base di resine sintetiche

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

a) Idropittura per interno: sarà composta dal 40-50% di pigmento, dal 60-50% di veicolo e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,5 kg/dmc., tempo di essiccazione massimo di 8 h, assenza di odori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti o alterazione di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di resistenza alla luce per un'esposizione della lampada ad arco non inferiore a 6 h (prova 16.UNI 4715).

b) Idropittura per esterno: sarà composta dal 40-45% di pigmento, dal 60-65% di veicolo e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce. Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche di cui alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità di impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 giorni dall'applicazione dovranno risultare di colore uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili anche con detersivi forti.

PITTURE

1. Generalità

Ai fini del presente capitolato verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture di cui al precedente punto ne tra le vernici trasparenti e gli smalti. Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (e da eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzante e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pitture,



verrà definito veicolo. Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che alla UNI 4715 (N.R.) anche alla UNICHIM di argomento 53/57.

2. Pitture ad olio

Appartengono alla categoria delle pitture essicanti per ossidazione, nelle quali, cioè, la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'aggiunta di opportuni essicativi in dosi adeguate. Per l'applicazione le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo. Caratteristiche più specifiche saranno riportate in appresso, per alcuni prodotti più comuni.

3. Pitture oleosintetiche

Composte da olio e resine sintetiche, con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presentano massa volumica di 1-1,5 kg/dmc, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4-6 h, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore ad 80 Gloss, allungamento sopra esposto non inferiore al 9% (prova 5 con spina di 5 mm. Le pitture dovranno inoltre risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 h), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 h) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni di impiego ed alle prescrizioni. Le pitture saranno fornite con vasta gamma, di colori, in confezioni sigillate di marca qualificata.

4. Pitture antiruggine ed anticorrosive

Saranno rapportate al materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità di impiego, al tipo di finitura ed alle condizioni ambientali.:

- Antiruggine ad olio al minio di piombo: dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1 del manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 2,8-3,4, finezza di macinazione 20-40 micron, essiccazione f.p. max 6 h, essiccazione max 72 ore
- Antiruggine oleosintetica al minio di piombo: dovrà rispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.2 del manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 2,1-2,4, finezza di macinazione 30-40 micron, essiccazione all'aria max 16 h
- Anticorrosiva al cromato di zinco: dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 1,35-1,48, finezza di macinazione 30-40 micron, essiccazione all'aria max 16 h. Per i rivestimenti protettivi delle superfici zincate non dovranno in alcun modo venire impiegati pigmenti al minio o cromato, risultando questi catodici rispetto allo zinco.

5. Pitture murali a base di resine plastiche

Avranno come leganti resine sintetiche di elevato pregio e come corpo pigmenti di qualità, ossidi, coloranti ed additivi vari. Le pitture presenteranno ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, proprietà di traspirazione e di idrorepellenza, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilità di applicazione e rapida essicabilità. Le relative prove verranno effettuate, per quanto compatibili, in conformità a quelle riportate all'art. 69.

VERNICI

1. Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flattig grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli oli lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi, presenteranno adesività 0%, durezza Sward Rocker, essiccazione f.p. 24 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino a 8 mm (prova F.N. UNICHIM 40-1969). Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate-poliesteri, poliuretaniche, al clorocaucci, etc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche di impiego e qualità richieste. Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità di essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie, l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in



generale.

SMALTI

1. Trattasi di pitture la cui superficie si presenta particolarmente dura, resistente e liscia. Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti diossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco. Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari, pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anticoloranti, etc.). Gli smalti sintetici, prodotti di norma nei tipi per interno e per esterno, presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore ai 12 micron, massa volumica 1,1 +/- 30% kg/dmc, resistenza all'imbutitura per deformazione fino a 8 mm. Gli smalti presenteranno, altresì, ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per i satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere. Saranno approvvigionati in confezioni sigillate e con vasta campionatura di colori. Per i metodi valgono le precedenti elencazioni.

Materiali per controsoffitti

CONTROSOFFITTO IN CARTONGESSO

Le lastre di gesso rivestito sono formate da pannello in gesso a base di solfato di calcio semiidrato rivestito da cartone multistrato ad alta resistenza meccanica (200-240 g/mq), spessore mm 12,5 larghezza m 1,20 lunghezza m 2,40-3,60, con bordi longitudinali assottigliati per formazione di giunti a scomparsa per mezzo di nastro in carta microperforata e stuccatura con stucco a base di gesso. Il pannello potrà essere a richiesta della D.LL. liscio o microforato. Le lastre dovranno essere prodotte a base di gesso crudo, cotto successivamente ad una temperatura di 150°C per ottenere gesso semi idrato, successivamente raffreddato ed additivato con amido di granoturco, fibre di cellulosa e schiume. Il processo di formazione delle lastre con cristallizzazione dell'impasto avverrà in continuo fra i due strati di cartone. Successivamente, dopo processo di asciugatura, saranno tagliate e rifilate fino ad ottenere il pannello di dimensioni volute.

Le lastre di cartongesso saranno prodotte secondo UNI 10718 ONORM B 3410 e DIN 18180 Classe A2 non combustibili a norma DIN 4102 reazione al fuoco – classe I o classe 0 a seconda delle zone indicate a progetto.

Per la loro accettazione i controsoffitti dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| • Colore: | Bianco |
| • Spessore nominale | mm 13/15 DIN 18180 e UNI 10718 |
| • Peso per le lastre standard | <12,5 kg/mq |
| • Peso per le lastre antincendio | 10-13 kg/mq |
| • Resistenza termica utile | 0.059 mq K/W lastra da 12,5 mm |
| • Resistenza termica utile | 0.071 mq K/W lastra da 15 mm |
| • Tolleranze dimensionali produttive | sp. ± 0,5 mm, lung. ± 10 mm, largh. ± 3 mm |
| • Coeff. di dilatazione termica | 0,018 mm/mK |
| • Resistenza alla compressione | 8,0-9,5 N/mm ² normali andamento delle fibre |
| • Resistenza alla compressione | 7,0-10 N/mm ² normali andamento delle fibre |
| • Resistenza al taglio | 3,5/4,5 N/mm ² normali andamento delle fibre |
| • Resistenza al taglio | 3,5/4,0 N/mm ² normali andamento delle fibre |
| • Resistenza alla flessione | >=600 N normali andamento delle fibre |
| • Resistenza alla flessione | >=180 N normali andamento delle fibre |
| • Planarità: | la superficie dovrà risultare perfettamente piana ed esente da ondulazioni |
| • Imperfezioni: | non sarà ammessa alcuna imperfezione di alcun genere, quali crepe, crenature o distacchi. |

Nelle zone umide previste a progetto si utilizzeranno lastre speciali idrorepellenti per ambienti umidi di



spessore pari a 12,5 mm in sostituzione alle lastre normali del medesimo spessore.

CONTROSOFFITTO IN CARTONGESSO IGNIFUGO

Le lastre di gesso rivestito sono formate da pannello in gesso a base di solfato di calcio semi idrato rivestito con tessuto di fibra di vetro ad alta resistenza meccanica (7,6 N/mm² resistenza a flessione parallela alle fibre e 4,5 N/mm² resistenza perpendicolare alle fibre), spessore mm 15 larghezza m 1,20 lunghezza m 2,40-3,60, con bordi longitudinali dritti per la stuccatura dei giunti con nastro coprigiunto in fibra di vetro e della completa rasatura della superficie con stucco di tipo ignifugo in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le lastre dovranno essere prodotte a base di gesso crudo, additivato con inerti leggeri ed armato con materiale fibroso minerale, rivestita con un velo di fibre di vetro rinforzate con un prodotto di condensazione melaminico.

Le lastre di gesso saranno prodotte secondo DIN 18180 Classe A2 non combustibili a norma DIN 4102 reazione al fuoco classe 0 a seconda della zona di destinazione all'interno del progetto.

Per la loro accettazione le partizioni dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- Colore: Bianco
- Spessore nominale mm 15/20/25 DIN 18180
- Resistenza termica utile 0.04 mq °C/W
- Tolleranze dimensionali produttive sp. ± 0,4 mm, lung. ± 0,5 mm, largh. ± 0,5 mm
- Coeff. di dilatazione termica 15 x 10 x E -6°C
- Carica di rottura 700 N
- Modulo di elasticità 2800 N
- Resistenza alla flessione 7,6 N/mm² normali andamento delle fibre
- Resistenza alla flessione 4,5 N/mm² normali andamento delle fibre
- Planarità: la superficie dovrà risultare perfettamente piana ed esente da ondulazioni
- Imperfezioni: non sarà ammessa alcuna imperfezione di alcun genere, quali crepe, crenature o distacchi.

CONTROSOFFITTO MODULARE IN GESSO ALLEGGERITO

Fornitura e messa in opera di contro soffittatura interna ispezionabile, realizzata con pannelli verniciabili in gesso alleggerito con texture in bassorilievo a scelta della D.LL. in classe di reazione al fuoco pari a 0 (zero), certificata, di colore bianco naturale, su orditura metallica nascosta. L'orditura sarà realizzata in lamiera di acciaio zincata e verniciata, composta da profilo perimetrale ad alleggerito di mm 600 x 600, spessore mm 30. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

I pannelli sono costituiti da solfato di calcio in diverse fasi di idratazione con additivi (idrato di calcio, cariche minerali, tensioattivi, acidi ossicarbonici). I pannelli in gesso alleggerito saranno prodotti secondo le UNE 102-016 e le UNE 102-022 e UNE 102-033.

Per la loro accettazione dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- Colore: Bianco
- Texture a scelta della D.LL.
- Spessore nominale mm 30 UNE 102-016
- Peso per le lastre standard 13,7 kg/mq
- Conduttività termica 0.15-0.19 Kcal/hm°C
- Tolleranze dimensionali produttive sp. ± 1 mm, lung. ± 2 mm, largh. ± 2 mm
- Coeff. di dilatazione termica 15 x 10 x E -6°C
- Carica di rottura 165,2 N (65% HR)



- Carica di rottura 157,2 N (95% durata 30 mm)
- Resistenza alla flessione 3.08 N/mm²
- Durezza 56 SH C (65% HR)
- Planarità: i pannelli devono essere perfettamente complanari
- Imperfezioni: non sarà ammessa alcuna imperfezione di alcun genere.
- Omogeneità: i pannelli dovranno risultare omogenei nel colore e nell'aspetto superficiale

CONTROSOFFITTO IN GESSO

Fornitura e messa in opera di controsoffitto piano in pannelli in gesso autoportanti, di dim. 60 x 176/190 cm, come da indicazione di progetto, completi di profilo perimetrale ad "L" in alluminio pressofuso per il fissaggio alla parete e di profilo a "T" in alluminio pressofuso per essere pedinato al soffitto. A tale profilo sarà fissato anche l'apparecchio illuminante ed il diffusore da incasso previsti a progetto. La struttura di supporto sarà dimensionata anche per il sostegno degli apparecchi alloggiati nel controsoffitto.

Le lastre saranno composte da un impasto a base di gesso rinforzato con fibre di vetro ed armato all'interno con lamierino zincato ad "U" da 5 x 8 x 5 mm. Tale armatura verrà predisposta nella nervatura della placca stessa, mediante numero adeguato di profili longitudinale e trasversali.

Per la loro accettazione dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- Colore: Bianco
- Spessore nominale mm 32 ai bordi e nelle nervature
- Peso per le lastre standard 18 kg/m²
- Reazione al fuoco incombustibile (classe 0)
- Resistenza al fuoco REI 120
- Planarità: i pannelli devono essere perfettamente complanari
- Imperfezioni: non sarà ammessa alcuna imperfezione di alcun genere.
- Omogeneità: i pannelli dovranno risultare omogenei nel colore e nell'aspetto superficiale

STRUTTURA METALLICA DI SOSTEGNO IN PROFILI DI LAMIERA ZINCATA

Sarà costituita da profili metallici con sagoma a "C" di mm 50/27 e ad "U" di mm 30/27 in acciaio zincato DX51D+Z200-N-A-C a norma DIN 18182 – UNI – EN 10142, zincati a caldo Z275 g/m², spessore da 0,6 a 2 mm. I profili portanti situati ad un interasse massimo di 1200 mm, verranno sospesi al di sotto del solaio esistente mediante pendini rigidi anch'essi realizzati con profili metallici ad "U" e a "C", dotati di guida telescopica per la perfetta messa a livello. Alla struttura primaria verrà ancorata la secondaria con medesime caratteristiche della primaria, con interasse variabile da 400 a 900 mm a seconda del tipo di controsoffitto e dello spazio da coprire.

La struttura deve inoltre sempre essere opportunamente dimensionata per poter supportare i corpi illuminanti ed i diffusori.

VITI DI FISSAGGIO

Viti autoperforanti, fosfatate o galvanizzate con impronta a croce, testa svasata piana, punta a chiodo per fissaggio delle lastre su strutture in metallo di spessore massimo di 0,8 mm, lunghezza mm 25/35, testa di diametro mm 8.

1.5 CAMPIONATURE DELLE FORNITURE PREVISTE

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 173 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



1.5.1 GENERALITÀ

I materiali in generale, intesi sia come finiture interne che come finiture esterne, presentano caratteristiche qualitative atte al raggiungimento di un elevato livello architettonico, così come prefissato dai progettisti, oltretutto adeguato all'importanza dell'opera da realizzare.

Tali materiali quindi pur essendo tendenzialmente di normale produzione industriale, oltre a possedere le specifiche caratteristiche qualitative e prestazionali riportate sul presente capitolato, dovranno possedere caratteristiche estetiche non facilmente riducibili ad una descrizione quale il colore, la consistenza, la trama e la finitura superficiale che dovranno essere studiati tra in abbinamento tra loro a seconda delle varie zone dove realmente verranno installati.

Quanto sin qui richiesto non può essere raggiunto con una sola campionatura dei materiali da sottoporre per approvazione all D.LL. prima dell'esecuzione e quindi è fatto obbligo all'Appaltatore di predisporre con congruo anticipo rispetto all'esecuzione un'ampia campionatura dei materiali prodotti dalle migliori marche nazionali ed internazionali presenti sul mercato, onde consentire alla D.LL. stessa la scelta, a suo insindacabile giudizio, dei materiali da mettere in opera.

1.5.2 TIPOLOGIE DELLE CAMPIONATURE

Tutti i materiali di progetto devono essere sottoposti alla D.LL., da essa approvati e controfirmati sul fronte del campione. Ogni difformità rispetto alle campionature potrà essere non accettata dalla D.LL.

Dovranno essere prodotti dall'Appaltatore tutti i campioni richiesti dalla D.LL.. I campioni dovranno essere prodotti con un anticipo di almeno 90 giorni prima della messa in opera ed in numero non inferiore a 10. La D.LL. si riserva di richiedere ulteriori campionature nel caso in cui nessuno dei campioni presentati ne soddisfi le esigenze estetiche e/o prestazionali.

In particolare dovranno essere campionati, a carico dell'Appaltatore i seguenti elementi costruttivi:

- Campione completo di dimensioni 800x800 cm della realizzazione del massetto completo di relativa finitura di pavimento;
- Campionatura completa di uno studio medico;
- Campionatura completa di un bagno completa di sanitari;
- Campionatura in opera di tutte le tipologie di porte complete dei relativi telai, imbotte, accessori e ferramenta di attacco alle pareti o alle spalle;
- Campionatura di tutti i materiali di progetto nelle dimensioni sufficienti a valutare qualità, caratteristiche e colore, dimensioni e caratteristiche tecniche;
- Campionatura di tutti i corpi illuminanti commerciali ed eventualmente su disegno presenti nell'opera, perfettamente funzionanti;
- Campionatura di tutte le tipologie di controsoffitto e delle finiture presenti per una superficie sufficiente a valutarne la qualità tecnica ed estetica;
- Campionatura di tutte le tinte, verniciature, smaltature e colori richiesti dalla D.LL.;
- Campionatura di tutte le tipologie di serramento, fissi, apribili e porte finestre, complete dei relativi telai, imbotte, accessori e ferramenta di attacco alle pareti o alle spalle
- Campionatura delle diverse tipologie di pavimentazione;
- Ogni ulteriore campione richiesto dovrà essere fornito dall'Appaltatore nella dimensione e forma richiesta dalla D.LL.

In base alla campionatura fornita, la D.LL. potrà chiedere all'Appaltatore ogni possibile aggiustamento o modifica ritenuta necessaria sempre nell'ambito delle prescrizioni previste dal presente capitolato.



1.6 REQUISITI SPECIFICI DI CUI AL DM 11.10.2017 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER LA NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE DI EDIFICI PUBBLICI.

L'Appaltatore dovrà rispettare quanto previsto dal DM 11.10.2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici". I criteri applicati inerenti al progetto in oggetto sono descritti nel documento E.G.CAM "Relazione sui criteri ambientali minimi (CAM)".

1.6.1 EMISSIONI DEI MATERIALI

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella seguente tabella:

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutylftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

- pitture e vernici;
- tessuti per pavimentazioni e rivestimenti;
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili;
- pavimentazioni e rivestimenti in legno;
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi);



- adesivi e sigillanti;
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso).

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, in fase di esecuzione dei lavori per l'approvazione del materiale. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m²/m³ - pareti;
- 0,4 m²/m³ - pavimenti e soffitto;
- 0,05 m²/m³ piccole superfici, esempio porte;
- 0,07 m²/m³ finestre;
- 0,007 m²/m³ - superfici molto limitate, per esempio sigillanti;
- con 0,5 ricambi d'aria per ora.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta deve essere determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

1.6.2 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza, dei materiali impiegati per la realizzazione del progetto, ai criteri esposti nei successivi capitoli. La documentazione comprovante i requisiti richiesti, dovrà essere presentata alla D.L in fase di esecuzione dei lavori contestualmente alla richiesta di approvazione del materiale e comunque nelle modalità indicate nel presente capitolato. Ove nei singoli criteri si citano materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale.

1.6.3 CRITERI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI

1.6.3.1 Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali;

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

1.6.3.2 Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali



utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edili valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 1.6.4. Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

- abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione);
- sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

1.6.3.3 Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
3. Sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.



1.6.4 CRITERI SPECIFICI PER I COMPONENTI EDILIZI

1.6.4.1 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.4.2 Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti. L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.4.3 Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco)

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 178 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclata e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclata e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.4.4 Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata:

- per la prova di origine sostenibile e/o responsabile, una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della «catena di custodia» in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;
- per il legno riciclato, certificazione di prodotto «FSC® Riciclato» (oppure «FSC® Recycled») FSC® misto (oppure FSC® mixed) (26) o «Riciclato PEFC™» (oppure PEFC Recycled™) o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.4.5 Ghisa, ferro, acciaio

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 179 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.4.6 Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione)
- 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.



1.6.4.7 Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione si dovranno impiegare solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.4.8 Tramezzature e controsoffitti

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.4.9 Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (28)
- se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.



	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8%-10%
Fibre in poliestere	60-80%		60 – 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione.	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione.	
Polistirene estruso	dal 5 al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione.		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione.	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione.	
Isolante riflettente in alluminio			15%

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.



1.6.4.10 Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selettivi dalla decisione 2009/607/CE:

- 4.2. consumo e uso di acqua;
- 4.3.b emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);
- 4.4. emissioni nell'acqua;
- 5.2. recupero dei rifiuti.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella
- dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità. Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.4.11 Pitture e vernici

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.5 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

1.6.5.1 Demolizioni e rimozione dei materiali

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine si identificano i seguenti obblighi per l'appaltatore:

- almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
- dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:



- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'appaltatore deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.5.2 Materiali usati nel cantiere

Tutti i materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel cap. 1.6.4 Criteri specifici per i componenti edilizi.

L'appaltatore deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel cap. 1.6.4.

1.6.5.3 Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)
- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private ove presenti in progetto;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- ove presenti ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Prima dell'avvio dei lavori l'appaltatore dovrà produrre idonea relazione tecnica sulle delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);



- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla «Watch-list della flora alloctona d'Italia» (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

L'appaltatore deve dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

Nome file: E.A.G.CSANT - Capitolato opere edili_rev01.doc	Pagina 185 di 187	Elaborato: E.A.G.CSANT	Revisione: 00
---	-------------------	------------------------	---------------



1.6.5.4 Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

Prima dell'avvio dei lavori l'appaltatore deve presentare alla D.L e alla stazione appaltante, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

1.6.5.5 Scavi e rinterri

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

L'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.

1.6.5.6 Oli lubrificanti

L'appaltatore deve utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

- Oli biodegradabili

Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2011/381/EU (49) e s.m.i. oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE 310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

Si rimanda alla tabella contenuta al punto 2.7.5.1 Oli biodegradabili del DM.11.10.2018.

OLIO BIODEGRADABILE	BIODEGRADABILITA' soglia minima
OLI IDRAULICI	60%



OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%
GRASSI LUBRIFICANTI	50%
OLI PER CATENE	60%
OLI MOTORE 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

- Oli lubrificanti a base rigenerata.

Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

OLIO MOTORE	BASE RIGENERATA soglia minima
10W40	15%
15W40	30%
20W40	40%
OLIO IDRAULICO	BASE RIGENERATA soglia minima
ISO 32	50%
ISO 46	50%
ISO 68	50%

L'appaltatore deve fornire, prima dell'avvio dei lavori, alla D.L e alla stazione appaltante, una lista completa dei lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalente.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla D.L e alla stazione appaltante, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e comunque in tempo utile al fine di consentirne la verifica e l'eventuale approvazione.