



comune di
PRATO

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto: **Mercato Metropolitan**

POR FESR 2014-2020 - Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)

Titolo: **Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici**

Fase: **Progetto esecutivo**

Assessore all'Urbanistica e ai Lavori Pubblici **Valerio Barberis**

Servizio Urbanistica

Dirigente del Servizio **Francesco Caporaso**

Responsabile Unico del Procedimento **Michela Brachi**

Progettisti

Progettazione opere architettoniche

Massimo Fabbri

Alessandro Pazzagli

Progettazione opere strutturali

Francesco Sanzo

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

Francesco Sanzo

Coprogettazione opere architettoniche

Alessia Bettazzi

Collaborazione

Matteo Galatro

Silvia Pinzauti

Viola Valeri

Computo metrico estimativo opere architettoniche

Antonio Silvestri

Michele Fiesoli

Progettazione impianti

Andrea Carlesi, Filippo Bogani (Technologies 2000)

Coordinamento per il comune: **Iuri Baldi**

Geologia

Alessandro Murratzu

Progettazione antincendio

Cristina Gorrone

Rilievo aree esterne

Massimo Falcini

Rilievo fabbricati

Stefano Mordini

Tavola: n. **S10**

Scala: ----

Spazio riservato agli uffici:

PIU – PROGETTO INNOVAZIONE URBANA
OPERAZIONE MERCATO METROPOLITANO

CAPITOLATO PRESTAZIONALE

Il Progettista

Dott.Ing. Francesco Sanzo

(OTTOBRE 2017)

Nel seguito, si farà riferimento a:

- **Capitolato generale d'appalto:** DM Lavori pubblici n. 145 del 19 aprile 2000;
- **D.P.R. n. 34 del 2000:** D.P.R. 25 gennaio 2000, n. 34 (Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici);
- **Decreto n. 81 del 2008:** D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- **Codice dei contratti pubblici:** D. Lgs. 50/2016 (Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- **R.U.P.:** Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 7 e 8 del D.P.R. n. 554 del 1999;
- **DURC:** Documento unico di regolarità contributiva, ossia il documento attestante la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266.

Sommario

Sommario	3
PRESCRIZIONI TECNICHE	4
CAPO 1.1 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	5
CAPO 2.1 - DEMOLIZIONI E SMONTAGGI	8
Art. 2.1.1 - GENERALITA'	8
Art. 2.1.2 - NORME DI RIFERIMENTO	9
Art. 2.1.3 - MODALITA' DI ESECUZIONE	9
Art. 2.1.4 - DEMOLIZIONI	9
Art. 2.1.5 - SMONTAGGI	10
Art. 2.1.6 - MATERIALE DI RISULTA	10
Art. 2.1.7 - RIMOZIONE DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO	11
CAPO 2.2 - INTONACO ARMATO	12
CAPO 2.3 - STRUTTURE METALLICHE IN ACCIAIO	18
CAPO 2.4 - ANCORANTI CHIMICI	26
CAPO 2.5 - RIPRESE DI INTONACO, TINTEGGIATURE	26
CAPO 2.6 - MASSETTO SU COPERTURA PIANA	27
CAPO 2.7 - GUAINA IMPERMEABILIZZANTE	27
CAPO 2.8 - CONTROSOFFITTI	28
CAPO 2.9 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	29
CAPO 3.0 SOLAI	31

PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 1.1 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- Premessa

Tutti i materiali dovranno essere di ottima qualità e corrispondere a quanto richiesto nel presente Capitolato Speciale. Attualmente essi dovranno rispondere alle norme di cui al Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE recepite con il D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246. Per quanto non espressamente previsto dal presente Capitolato Speciale si stabilisce tra le parti che si farà riferimento nell'ordine, alle Norme UNI, alle Norme CEI, a quelle del CNR e quelle del DM 14/01/2008.

In genere l'appaltatore potrà organizzare la successione dei lavori nel modo a lui più conveniente, purché eseguiti a regola d'arte e non risultino in alcun modo pregiudizievoli per l'Amministrazione. All'atto della consegna dell'area o dell'immobile all'Impresa, quest'ultima, sentito la Direzione Lavori, provvederà alla consegna di un cronoprogramma dei lavori. L'Amministrazione in ogni caso si riserva la facoltà di eseguire un determinato lavoro entro un termine relativamente breve o di disporre l'esecuzione dei lavori nel modo che ritenga più conveniente, in relazione ad intervenute nuove esigenze dei lavori od alla consegna di nuove forniture anche escluse dall'appalto in oggetto.

In riferimento ai materiali che saranno adoperati dall'appaltatore dovrà essere preteso che gli stessi, prima di essere approvvigionati in cantiere, debbano essere approvati dalla Direzione Lavori, la quale ha la facoltà di richiedere la presentazione di varie campionature.

L'Amministrazione Appaltante può chiedere all'appaltatore, a spese di quest'ultimo, tutte le prove che ritenga utili a comprovare e stabilire composizione e caratteristiche dei singoli elementi costituenti le miscele che si intendono adoperare quali, ad esempio, quelle per i conglomerati cementizi e per le malte. Potranno anche essere richiesti i campioni di materiali per esempio per pavimentazioni, rivestimenti, infissi, per le varie vernici e colori, ecc. Una volta accettati dal Direttore dei Lavori i materiali, sarà redatto apposito verbale attestante l'idoneità all'uso degli stessi. Se i materiali invece non saranno riconosciuti idonei dovranno essere allontanati a cura e spese dell'appaltatore. La ditta appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto di materiali di rifiuto provenienti dai cantieri edili.

Nella realizzazione di opere provvisorie, l'impresa dovrà adottare il sistema e tecnica che riterrà più opportuno, in base alla capacità statica, di sicurezza e alla sua convenienza. Sarà cura dell'appaltatore verificare, prima di eseguire lavori di demolizione, le condizioni di stabilità dell'opera nel suo complesso, nelle singole parti, nonché di accertarsi delle condizioni di eventuali edifici presenti nelle adiacenze. Inoltre dovranno essere eseguite delle particolari cautele e tutti gli accorgimenti costruttivi per rispettare le norme e i vincoli che fossero imposti dagli Enti competenti sul territorio per il rispetto di impianti e manufatti particolari.

La Direzione Lavori si riserva di disporre a suo insindacabile giudizio l'impiego dei materiali di recupero, nel rispetto della normativa vigente in materia, per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in Elenco Prezzi.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura dell'appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie, come per gli scavi in genere.

Le opere tutte dovranno essere eseguite secondo le regole dell'arte seguendo disegni di progetto, normative vigenti e disposizioni della Direzione Lavori nel rispetto di quanto disposto dal presente Capitolato Speciale.

A tale scopo si sottolinea che le ditte varie di cui l'appaltatore si avvarrà dovranno essere di comprovata capacità tecnica e serietà. L'appaltatore rimane comunque l'unico responsabile degli inconvenienti di qualsiasi tipo che dovessero verificarsi.

- Qualità dei materiali: Provenienza - Prescrizioni generali

L'appaltatore potrà reperire i materiali occorrenti per la costruzione delle opere da località ritenuta di sua convenienza purché riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Quando quest'ultima abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra di comprovata idoneità.

In fase di esecuzione l'utilizzo da parte dell'appaltatore di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché lo stesso rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. In tal caso la relativa presenza deve essere espressamente dichiarata alla Direzione Lavori.

a) **Acqua**

L'acqua dovrà essere limpida, dolce, priva di sali aggressivi, esente da materie terrose, da materie organiche e/o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata.

b) Calci aree ed idrauliche

Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione e prove di cui alle norme vigenti riportate nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 e DM 14/01/2008. Le calci aeree vengono fornite in genere in zolle e possono essere magre o grasse e si ottengono per cottura di calcari.

Le calci idrauliche possono essere in zolle, che si ottengono dalla cottura di calcari di natura argillosa, dando un prodotto di facile spegnimento. Oppure sono in polvere e, in questo caso, derivate dalla cottura di marne naturali, si distinguono in idrauliche ed eminentemente idrauliche. Le calci idrauliche fanno presa sia all'aria che in presenza di acqua; quindi possono essere usate per strutture murarie sotto il piano di campagna ed in luoghi molto umidi.

c) Leganti cementizi, pozzolane e gesso

In base all'art. 5 del R.D. 16 novembre 1939, n. 2229 e al DM 14/01/2008, il cemento deve essere esclusivamente a presa lenta e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici vigenti al momento della esecuzione dei lavori. Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni e requisiti di accettazione di cui alla Legge 26 maggio 1965, n. 595 e succ. modifiche, nonché dal D.M. 31 agosto 1972 e al DM 14/01/2008.

Gli agglomerati cementizi sono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli stabiliti per i cementi normali.

Essi dovranno essere conservati in depositi coperti e ben riparati dall'umidità.

Il R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e s.m.i. definisce i requisiti cui dovranno rispondere le pozzolane. A tal fine esso definisce pozzolane quei materiali di origine vulcanica che impastati intimamente con calce danno malte capaci di far presa ed indurire anche sott'acqua presentando un residuo non superiore al 40% ad un attacco acido basico. L'aggiunta della pozzolana alla malta di calce aerea, oltre a dare la possibilità della presa nell'acqua, conferisce alla malta stessa una maggiore resistenza a compressione.

Il gesso è un materiale di aspetto bianco-grigio e polveroso, utilizzato in edilizia per la finitura di pareti lisce o con particolari effetti estetici e sottofondi lisci per pavimenti. La materia prima per la sua produzione è la selenite, una roccia estratta da apposite cave. Sottoposto a cottura a temperature estremamente variabili, tra 100° e 1000°C, in funzione delle caratteristiche desiderate, il minerale si disidrata e una volta polverizzato diventa il gesso comune. Una volta mescolato con acqua al momento dell'uso, si reidrata facendo presa, ovvero trasformandosi in una massa compatta. Come uso è apprezzato per la sua caratteristica di fare presa in pochi minuti, ma essendo poco resistente è usato più che altro per posizionare elementi quali scatole di impianti elettrici in attesa di fissaggio definitivo con cemento. È aggiunto in piccole quantità nella preparazione del cemento Portland ed è un ingrediente, assieme alla polvere di marmo, di alcuni tipi di stucco. Un limite del gesso è quello della tendenza a gonfiarsi e sciogliersi se bagnato, per cui non si impiega per opere esterne.

Tipi di cemento:

Esistono diversi tipi di cemento, differenti per la composizione, per le proprietà di resistenza e durezza e quindi per la destinazione d'uso. Dal punto di vista chimico si tratta in generale di una miscela di silicati e alluminati di calcio, ottenuti dalla cottura di calcare, argilla e sabbia. Il materiale ottenuto, finemente macinato, una volta miscelato con acqua si idrata e solidifica progressivamente.

Cemento Portland: È il tipo più utilizzato ed è usato come legante nella preparazione del calcestruzzo.

Prodotto ottenuto per macinazione del clinker. Per migliorare le sue caratteristiche a quest'ultimo si aggiunge circa il 2% di gesso con miscela finemente macinata.

Cemento Pozzolatico: È ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di pozzolana. È ottimo, in quanto ha la proprietà di fare presa anche sott'acqua.

Cemento Alluminoso: È ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di materiali alluminati idraulici di calcio.

Cemento di alto forno: È ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di loppa basica di alto forno.

d) ghiaia, pietrisco e sabbia

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie ossia gli inerti da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 – Capitolo 11, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili, privi di sostanze organiche, limose, argillose e di gesso.

Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere valori massimi commisurati alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature.

e) laterizi

I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui al Capitolo 11 del D.M. 14 gennaio 2008, NTC.

In generale i mattoni pieni dovranno essere di forma parallelepipedica, con lunghezza doppia alla larghezza.

f) acciai

Gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dal Capitolo 11 del D.M. 14 gennaio 2008, NTC. La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge.

g) Asfalti, bitumi, catrami

Asfalti: Gli asfalti sono derivati da rocce di natura calcarea impregnate di bitume. La roccia viene macinata, portata a fusione in caldaie e colata in stampi, dai quali si estraggono pani cilindrici. Per la esecuzione delle impermeabilizzazioni questi pani vengono fusi in cantiere entro capaci caldaie, con aggiunta di altro bitume puro e di sabbia. Si ottiene una malta di asfalto, che si pone in opera calda, disponendola a strati di spessore variabile da 8 a 15 mm sulla superficie da impermeabilizzare. È adatta a formare strati impermeabilizzanti allo stacco dei muri di fondazione e perciò viene chiamato "tagliamuro".

Bitumi: I bitumi si distinguono in naturali ed artificiali. I bitumi naturali si trovano in giacimenti sotto forma di affioramenti, sacche, laghi. In genere il contenuto del bitume è dell'ordine del 50%.

Il bitume artificiale, che è quello più usato, proviene dalla distillazione del petrolio grezzo. Per stabilire le qualità necessarie al suo impiego nelle costruzioni stradali e nelle impermeabilizzazioni, viene sottoposto a varie prove quali, la prova di penetrazione, punto di rammollimento, duttilità, punto di rottura, adesività, ecc.

Tipi di bitumi.

Si hanno i *bitumi liquidi*, derivati dal petrolio grezzo, con aggiunta di sostanze (oli leggeri, cherosene), e possono distinguersi in bitumi liquidi a lento, medio e rapido essiccamento. Questi bitumi sono sufficientemente fluidi da essere applicati senza riscaldamento (o con un moderato riscaldamento).

Le emulsioni bituminose sono costituite da una sospensione di bitume in acqua con aggiunta di sostanze emulsionanti che funzionano da colloidali protettori e si ottengono miscelando con forte azione meccanica dal 50 al 60% di bitume fuso con acqua alla temperatura di 90-95°C. Gli agenti emulsionanti sono saponi e resine varie. Una volta ben preparate, le emulsioni restano fluide anche a freddo; applicate sulla superficie da trattare a spruzzo o mediante pennello, il bitume crea una pellicola sottile, che aderisce fortemente alla superficie, mentre l'acqua evapora.

Catrami: All'aspetto molto simile al bitume, il catrame si ottiene per distillazione del carbon fossile. Essi vengono classificati in base alla viscosità. Il catrame ha qualità minori rispetto al bitume; è chimicamente più instabile e risente in modo maggiore delle variazioni termiche. Per le impermeabilizzazioni di terrazzi, il catrame è meno durevole del bitume, perché soggetto a notevoli sbalzi termici.

h) tubazioni

Tubi di acciaio:

I tubi di acciaio per esecuzioni di impianti di gas saranno per qualità e caratteristiche corrispondenti a quanto descritto dal D.M. 24 novembre 1984 e del successivo aggiornamento approvato con D.M. 16 novembre 1999. Dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio

saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

Tubi in ghisa:

I tubi in ghisa per il convogliamento in pressione di acqua potabile saranno soggetti alle prescrizioni e metodi conformi alle Norme UNI EN 545:2003.

Tubi di cemento:

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

Tubi di policloruro di vinile (PVC):

I tubi PVC per fognature dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; rispondere per caratteristiche, tipi e metodi, alle Norme UNI EN 1401-1:1998 ed UNI 7448-75.

Tubi di polietilene (PE):

I tubi in polietilene (PE) per il convogliamento in pressione di acqua potabile e per applicazioni industriali saranno conformi alle prescrizioni del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 e alle Norme UNI EN 12201, UNI EN 15494, ISO TR10358, UNI EN 1622.

I tubi in polietilene (PE) per pubblica illuminazione sono corrugati a doppia parete, con la parte interna liscia e conformi alla Norma CEI EN 50086-2-4/A1.

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

CAPO 2.1 - DEMOLIZIONI E SMONTAGGI

Art. 2.1.1 - GENERALITA'

La presente specifica definisce le modalità di esecuzione dei lavori di demolizione in genere. In particolare di definisce:

Smontaggio totale

Quando si smonta totalmente un'opera compiuta di qualsiasi tipo per ridurla alle singole componenti omogenee, sia fuori terra che interrata.

Taglio a forza

La demolizione parziale che servono ad abbattere soltanto una parte definita o a misura (più o meno grande) di un manufatto di qualsiasi tipo.

Tracce

Le opere di demolizione, a sezione obbligata, necessarie all'inserimento nelle murature, strutture stradali o strutture in cemento armato, degli impianti e comunque per il passaggio di tubazioni rigide o flessibili di qualsiasi tipo, per la predisposizione e formazione di fori ed asole necessarie alla posa di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, ecc.

Smontaggi parziali

Lo smontare parzialmente un'opera compiuta di qualsiasi tipo per la rimozione e/o sostituzione di uno o più componenti omogenee.

Art. 2.1.2 - NORME DI RIFERIMENTO

- D.M. LL.PP. 14.01.2008 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- Circolare 02.02.2009 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.P.R. N. 380 del 06/06/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A);
- D.P.R. del 21 maggio 2001 (vincolo idrogeologico);
- Legge n.183 del 18/05/89 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- DECRETO LEGISLATIVO 25/07/2005 n. 151 - Attuazione delle direttive 2002/95/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 176 del 30 luglio 2005);
- D.P.R. N. 380 del 06/06/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A);
- D.Lgs. Governo n° 22 del 05/02/1997 - Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;
- D.M. 5/02/1998 - Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs 5 febbraio 1997, n.22.

Art. 2.1.3 - MODALITA' DI ESECUZIONE

Le demolizioni devono essere eseguite secondo i progetti e le eventuali prescrizioni particolari forniti dal COMMITTENTE all'atto della esecuzione, nonché a quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e nel Piano Operativo dell'impresa appaltatrice redatti ai sensi di legge.

L'APPALTATORE deve usare particolare cura durante i lavori di demolizione di opere e/o manufatti adiacenti a costruzioni che non sono comprese nel progetto di demolizione.

L'APPALTATORE deve adottare tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ed a garantire l'incolumità delle persone e delle cose.

L'APPALTATORE sarà responsabile civilmente e penalmente dei sinistri che comunque dovessero coinvolgere il COMMITTENTE in conseguenza delle demolizioni.

Le demolizioni sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine. E' fatto divieto:

- di gettare dall'alto i materiali che devono essere trasportati o guidati in basso;
- di sollevare polvere.

Nelle demolizioni o rimozioni l'APPALTATORE deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Art. 2.1.4 – DEMOLIZIONI

Opere strutturali

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. È pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite sempre a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso. La Direzione lavori ordinerà all'impresa il riutilizzo nell'esecuzione delle opere di tutti i materiali di scavo e/o demolizione delle murature esistenti qualora le stesse siano ritenute idonee, anche in alternativa a previsioni di carico, trasporto e smaltimento in discarica. Pertanto, nell'esecuzione dell'attività di demolizione, l'impresa dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente. Tutti i materiali eventualmente riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione

lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nelle fasi di cantiere sia nel trasporto sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi del vigente Capitolato Speciale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni non riutilizzati nella realizzazione delle opere devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere, nei luoghi indicati od alle pubbliche discariche, al fine di essere gestiti in ottemperanza all'art. 179 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Opere non strutturali

La demolizione del massetto per la successiva stesura di membrana impermeabilizzante dovrà essere limitata alle parti ed alle dimensioni prescritte, ed essere eseguita con mezzi idonei per evitare danni alle strutture circostanti.

La demolizione dei controsoffitti e degli intonaci di qualsiasi genere dovranno essere eseguite mediante la realizzazione di ponti di lavoro e di protezione, l'approntamento delle puntellature necessarie per sostenere le parti che devono restare in vita e tutti gli accorgimenti per non deteriorare i materiali riutilizzabili; dovrà essere inoltre effettuato lo scarico immediato dei materiali di risulta evitando qualsiasi accumulo o caduta di materiali sui solai sottostanti.

Tutte le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte dai disegni o dalla Direzione Lavori.

Tutte le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate, e dovranno essere poste in atto tutte le cautele necessarie al fine di evitare la formazione di zone di instabilità strutturale.

In particolare inoltre nelle demolizioni si dovrà adottare ogni accorgimento in modo da non rovinare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione Lavori essere riutilizzati. In tal caso sarà indicato all'impresa dove spostarli e conservarli. Saranno a tale scopo debitamente protetti durante il corso dei lavori per evitare rotture e deterioramenti mentre dovranno essere scalcinati, lavati puliti e, se del caso, lucidati per quando dovranno essere posti in opera.

Art. 2.1.5 - SMONTAGGI

Lo smontaggio eventuale dei controsoffitti rimanenti dovrà essere realizzato approntando ponti di lavoro, di protezione e le necessarie puntellature per evitare la caduta di grosse superfici. Nel caso in cui si dovesse procedere al relativo smontaggio si dovranno rimuovere: per prime le pennellature del controsoffitto e a seguire tutte le eventuali travature, cornici, guide, profilati, etc. Si dovrà procedere con la massima cura in modo da consentire l'eventuale successivo rimontaggio degli elementi smontati.

L'APPALTATORE avrà anche l'onere dell'adeguamento delle strutture di supporto e dei pannelli del controsoffitto alle nuove strutture.

Lo smontaggio degli impianti idrici e di riscaldamento dovrà essere eseguita con la massima cura per consentire il recupero degli apparecchi riutilizzabili e la conservazione delle tubazioni con eventuali ripristini e con la protezione degli attacchi. Le tubazioni non riutilizzabili e non rimosse, su indicazione specifica del COMMITTENTE, dovranno essere opportunamente intercettate ed ostruite.

Lo smontaggio dei serramenti, infissi e dei relativi eventuali vetri dovrà essere eseguito con la massima cura prevedendo il recupero degli elementi smontati. Dovrà essere effettuato il disancoraggio di staffe, arpioni e quant'altro bloccato nelle opere murarie. Successivamente allo smontaggio dovrà essere eseguito l'accatastamento e la conservazione nell'ambito del cantiere o nel luogo comunque indicato dal COMMITTENTE. I serramenti non riutilizzabili dovranno essere opportunamente smaltiti dall'APPALTATORE presso le discariche autorizzate.

Dopo lo smontaggio degli infissi su scale, vani di balconi, finestre o ballatoi tutte le aperture risultanti dovranno essere sbarrate con idonee protezioni al fine di evitare le cadute dall'alto.

Art. 2.1.6 - MATERIALE DI RISULTA

I materiali provenienti dalle demolizioni e smontaggi restano sempre di proprietà del COMMITTENTE. L'APPALTATORE può utilizzare i materiali per l'esecuzione di tutte quelle opere per le quali essi siano ritenuti idonei a giudizio del COMMITTENTE, all'interno stesso del cantiere o presso altri cantieri.

Quando il riutilizzo non possa avvenire in concomitanza con le demolizioni, i materiali riutilizzabili dovranno essere trasportati dall'APPALTATORE nei luoghi di deposito usando cautele per non danneggiarli sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

I materiali non utilizzabili o non ritenuti idonei dal COMMITTENTE devono essere trasportati dall'APPALTATORE alle pubbliche discariche in conformità alle vigenti disposizioni di legge.

Art. 2.1.7 - RIMOZIONE DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

Rimozione di serbatoio idrico contenente amianto

Lo smontaggio e smaltimento del serbatoio idrico cemento amianto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore

- D.M. 06/09/94 del Ministero della Sanità : Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 192 n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto
- D.M. 14/05/96 del Ministero della Sanità : Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f) della legge 27 marzo 192 n. 257, recante "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto" art. 2 allegato 2.
- D.M. 20/08/99 del Ministero della Sanità : Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f) della legge 27 marzo 192 n. 257, recante "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto" art. 2 allegato 2
- D.Lgs. 81/2008 come rettificato dal D.Lgs. 106/2009 - Articolo 256 - Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alla redazione del piano per la rimozione e smaltimento del materiale, all'inoltro della richiesta di autorizzazione all'ASL di competenza, agli oneri derivanti il rilascio dell'autorizzazione, all'allestimento in cantiere di una unità di decontaminazione, al rilascio di documento di ricevuta di conferimento materiale a discarica regolarmente autorizzata.

Dovranno essere fornite copie dell'autorizzazione ASL allo smaltimento dell'amianto e del documento di ricevuta del conferimento del materiale a discarica regolarmente autorizzata.

L'Appaltatore dovrà avvalersi di Ditta specializzata, munita di tutte le autorizzazioni necessarie per eseguire i lavori che prevedono bonifica di materiali contenenti amianto, dovrà provvedere a propria cura e spese alla redazione del piano per la rimozione e smaltimento del materiale; all'inoltro della richiesta di autorizzazione all'ASL di competenza; agli oneri derivanti il rilascio dell'autorizzazione.

L'intervento di bonifica di rimozione serbatoio in cemento amianto si realizzerà attraverso le seguenti operazioni: un pretrattamento costituito da lavaggio con acqua mediante nebulizzatore o a pioggia e successivo recupero delle acque di lavaggio (in nessun caso si dovrà far uso di getti d'acqua ad alta pressione), applicazione di un fissativo temporaneo a spruzzo o a pennello, smontaggio del serbatoio idrico - cemento amianto sottofalda (prestando la massima attenzione durante tali operazioni per evitare il danneggiamento delle strutture adiacenti) e successivo stoccaggio nel cantiere, ottenuto depositandole su bancali predisposti con fogli di PVC, ulteriore applicazione di fissativo nelle parti non ancora trattate, confezionamento del pacco con apposito nastro a prova di umidità ed applicazione del marchio per segnalare la presenza di amianto.

L'accatastamento temporaneo dovrà avvenire separatamente dagli altri detriti, preferibilmente nel container destinato al trasporto, oppure in zona appositamente destinata, in luogo non interessato dal traffico di mezzi che possano provocarne la frantumazione.

Giornalmente dovrà essere effettuata una pulizia ad umido e/o con aspiratori e filtri assoluti della zona di lavoro e delle aree di cantiere che possano essere state contaminate da fibre di amianto.

Comunque i materiali rimossi dovranno essere allontanati dal cantiere nel più breve tempo possibile.

Lo smaltimento di tutto il materiale rimosso dovrà avvenire in discariche autorizzate, comprovato da ricevuta del conferimento del materiale rimosso

Rimozione delle coperture contenenti amianto

Le attività previste nel seguente appalto dovranno essere precedute dagli interventi di rimozione degli elementi edilizi contenenti amianto. Tali interventi dovranno essere effettuati in condizioni di sicurezza. In base all'art. 256 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. i lavori di rimozione dell'amianto saranno effettuati da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'art. 212, c. 8, del D. Lgs. 152/06. È obbligatoria la presentazione preventiva del Piano di Lavoro da inviare, ai sensi dell'art. 256 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i., all'Ente competente per territorio entro 30 giorni prima dell'inizio dei lavori di rimozione dei materiali contenenti amianto. Se entro tale periodo l'Organo di Vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del Piano di Lavoro e non rilascia prescrizione operativa, l'impresa può eseguire i lavori. Gli elementi rimossi contenenti fibre di amianto dovranno essere trattati secondo quanto prescritto dal D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i., avendo particolare

cura in riferimento alle dotazioni di sicurezza previste per il personale preposto, alle modalità di trasporto ed altresì alle modalità di smaltimento. Le attività di rimozione amianto prevede le seguenti fasi: 1. Redazione di apposito piano di lavoro (art. 256 comma 2, D.lgs. 9 aprile 2008, n.81) e presentazione alla ASL territorialmente competente e di ogni adempimento richiesto dalla normativa vigente in materia; 2. Impianto di cantiere comprendente la delimitazione dell'area di cantiere ed il luogo ove è previsto il deposito del materiale rimosso. Installazione dell'unità di decontaminazione, del deposito dei D.P.I. da impiegarsi da parte del personale addetto allo smaltimento, e quant'altro previsto dalla vigente normativa; 3. Campionamenti ambientali a carico dell'impresa esecutrice per il rilevamento delle fibre di amianto aerodisperse prima, durante e dopo gli interventi. I risultati devono essere noti in tempo reale o, al massimo, entro le 24 ore successive; 4. Confezionamento, carico e trasporto con mezzo autorizzato dei rifiuti contenenti amianto; 5. Conferimento a discarica autorizzata; 6. Rilascio della documentazione prevista dalla normativa vigente: certificati di analisi di caratterizzazione del rifiuto e campionamenti ambientali, copia del formulario di avvenuto smaltimento del rifiuto timbrato e firmato dall'impianto ricettore; 7. Restituzione delle aree bonificate e nulla osta per l'accesso dei lavoratori per le lavorazioni successive secondo quanto stabilito dal D.M. 06/09/94. Tutti gli oneri connessi tali attività sono a carico dell'impresa esecutrice. Prima dello smontaggio delle coperture, al fine di evitare eventuali dispersioni di fibre, sulla superficie della copertura dovrà essere applicata una soluzione incapsulante classificata, ai sensi del D.M. 14/5/96 e s.m.i., come "ausiliaria" (incapsulante di tipo D). Al fine di evitare che al rischio amianto si aggiunga il rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi, sarà buona norma - nel caso in cui lo stato di conservazione degli elementi contenenti amianto lo consenta - preferire all'utilizzo di resine disciolte in solventi (es. stirene) l'uso di resine vinil-acriliche in soluzione acquosa. 29 Il trattamento di incapsulamento dovrà essere applicato in modo da evitare che l'impatto dei getti contribuisca al rilascio di fibre, e quindi si dovrà preferire l'uso di pompe airless, o comunque pompe a bassa pressione. Nella fase di rimozione degli elementi di copertura, le lastre dovranno essere rimosse in modo da evitare la rottura, rimuovendo quindi preventivamente i sistemi di fissaggio (ganci, viti, chiodi, ecc.). Dovranno essere evitate le operazioni di taglio e foratura, ricorrendo, quando necessario, ad attrezzi manuali o utensili meccanici a bassa velocità (ca. 300 giri/min) dotati di appositi sistemi aspiranti atti a proteggere l'operatore. Dovrà essere posta, inoltre, particolare attenzione alle zone di sovrapposizione delle lastre che, dato lo stato di conservazione della struttura, potrebbero celare la presenza di consistenti accumuli di fibre di amianto. I materiali rimossi non dovranno essere frantumati, pertanto nella fase di calo a terra dovranno essere utilizzati opportuni mezzi di sollevamento ed imbracatura; successivamente, gli elementi rimossi dovranno essere movimentati evitando il significativo rilascio di fibre di amianto; pertanto, ai sensi del D.M. 6/9/94 e s.m.i. le lastre andranno incapsulate su entrambe le superfici. Tutti i materiali saranno imballati con sistemi non deteriorabili o rivestiti con teli di plastica sigillati; nell'operazione di imballaggio si dovrà evitare lo sfondamento dei colli. I materiali di pezzatura minuta saranno raccolti al momento della loro formazione e racchiusi in sacchi di materiale impermeabile sigillati. Tutti i materiali di risulta andranno opportunamente etichettati come rifiuti contenenti amianto. Nel caso in cui si riscontrino accumuli di materiale polverulento nei canali di gronda, bisognerà procedere alla loro bonifica. La crosta presente andrà inumidita fino a formare una fanghiglia densa che sarà raccolta con palette e contenitori a perdere. Il materiale andrà immediatamente posto in sacchi impermeabili, etichettati e sigillati per essere smaltito come rifiuto di amianto. Dovrà essere effettuata la pulizia delle zone a terra che potrebbero essere contaminate da fibre di amianto facendo uso di aspiratori portatili a filtri assoluti o di metodi ad umido. Nelle fasi di rimozione di eventuali altri elementi costruttivi contenenti amianto (es. solai e/o partizioni verticali) andranno rispettate le medesime cautele utilizzate nel caso della rimozione delle coperture. Il deposito temporaneo nelle aree di cantiere dei rifiuti contenenti amianto avverrà in una apposita area, separata dagli altri rifiuti, opportunamente delimitata. Si prevede che il deposito avvenga in cassoni scarrabili metallici a perfetta tenuta stagna del fondo e protetti dall'azione del vento, destinati al trasporto. Al termine delle suddette attività andranno eseguiti campionamenti ambientali successivamente ai quali avverrà la restituzione dell'area per le successive lavorazioni.

CAPO 2.2 - INTONACO ARMATO

La presente Specifica definisce le categorie di resistenza, i materiali, le prove di resistenza, le modalità di confezionamento ed esecuzione per l'esecuzione dell'intonaco armato.

La lavorazione riguarda l'applicazione, su entrambe le facce di un pannello in muratura, di un intonaco di malta bastarda rinforzato con rete in GFRP. La rete in GFRP è costituita da fibre di vetro inglobate in una resina termo-indurente (vinylestere epossidica con perossido di benzoile come catalizzatore); i fili così composti sono intrecciati per formare la rete attorcigliando le fibre trasversali impregnate di resina a quelle longitudinali.

Procedura applicazione e fasi:

- a) Rimozione dell'intonaco esistente e della malta nei giunti della muratura, per una profondità $10 \div 15$ mm, su entrambe le facce,
- b) Rimuovere il materiale incoerente, la polvere, e procedere al lavaggio con acqua a bassa pressione della muratura; l'acqua in eccesso dovrà essere lasciata evaporare in modo che il supporto sia saturo ma a sup. asciutta.
- c) Esecuzione di fori passanti, con diametro 16 mm con un'incidenza di 5-6 fori al metro-quadro, in modo tale da permettere l'inserimento dei connettori, successiva asportazione della polvere all'interno.



- d) Posa in opera dei connettori mediante l'impiego di fissaggio chimico epossidico



- e) Applicazione del primo strato di malta per la regolarizzazione dell'intera parete in maniera tale da ottenere uno strato adeguatamente planare.



- f) Applicazione della rete strutturale comprimendola dolcemente in modo da farla aderire perfettamente alla malta applicata e opportunamente posizionata con i connettori precedentemente applicati.



g) Nei punti di giunzione sia longitudinalmente che trasversalmente dovranno essere sormontate per almeno 15 cm.

h) Applicazione del secondo strato di malta (spessore di circa 30 mm).



Specifiche Malta per il rinforzo ed il consolidamento di pareti in muratura

La malta utilizzata per l'intonaco armato dovrà essere una malta monocomponente, fibrorinforzata, solfato resistente, a ritiro controllato, o equivalente, adatta alla riparazione e il rinforzo di murature e tamponamenti sottoposti a sisma. Le sue caratteristiche dovranno consentire adeguata adesione alle reti in fibra di vetro A.R. alcali resistenti pre-impregnata (FRP) ad elevata resistenza. Secondo la Norma 998-2, il prodotto è codificabile come G: "Malta da muratura a prestazione garantita per scopi generali per l'utilizzo esterno in elementi soggetti a requisiti strutturali", di classe congrua alle specifiche di progetto.

Si riportano in seguito una serie di dati identificativi, applicativi e prestazionali tipici del prodotto:

DATI APPLICATIVI DEL PRODOTTO (a +20°C - ±0% U.R.)	
Rapporto dell'impasto:	100 parti ██████████ con 20-21 parti di acqua (5-5,25 l di acqua per ogni sacco da 25 kg di prodotto)
Massa volumica apparente della malta fresca (EN 1015-6) (kg/m³):	1.780
Porosità della malta allo stato fresco (EN 1015-7) (%):	15
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +35°C
Tempo di lavorabilità della malta fresca (EN 1015-9):	ca. 60 min.
Spessore minimo applicabile (mm):	10
Spessore massimo applicabile per strato (mm):	30

Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 998-1	Requisiti in accordo alla EN 998-2	Prestazione prodotta
Resistenza a compressione a 28 gg (N/mm ²):	EN 1015-11	CS I (da 0,4 a 2,5) CS II (da 1,5 a 5,0) CS III (da 3,5 a 7,5) CS IV (≥ 6)	da Classe M 1 (> 1 N/mm ²) a Classe M d (> 25 N/mm ²)	> 15 (Categoria CS IV) (Classe M 15)
Adesione al supporto (laterizio) (N/mm ²):	EN 1015-12	valore dichiarato e modo di rottura (FP)	non richiesto	$\geq 1,0$ Modo di rottura (FP) = B
Resistenza iniziale a taglio ($f_{v,sk}$) (N/mm ²):	EN 998-2 Appendice C	non richiesto	valore tabulato	0,15
Modulo elastico statico a 28 gg (N/mm ²):	EN 13412	non richiesto	non richiesto	10.000
Assorbimento d'acqua per capillarità [kg/(m ² ·min ^{0,5})]:	EN 1015-18	da Categoria W 0 a Categoria W 2	valore dichiarato	Categoria W 1
Coefficiente di permeabilità al vapore acqueo (μ):	EN 1015-19	valore dichiarato	valore dichiarato	15
Conducibilità termica ($\lambda_{10,0}$) (W/m·K):	EN 1745	valore tabulato	valore tabulato	0,67
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	valore dichiarato dal produttore	valore dichiarato dal produttore	A1

Specifiche Malta per il rinforzo ed il consolidamento di strutture in c.a.

La malta utilizzata per il rinforzo ed il consolidamento di strutture in c.a. dovrà essere di tipo minerale tixotropica a presa normale certificata, ecocompatibile e a base di legante a reazione cristallina, adatta per la passivazione, ripristino, rasatura e protezione monolitica di strutture in calcestruzzo degradato. I oltre dovrà presentare un bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici, totale assenza di fibre organiche. Di seguito le caratteristiche fisiche e meccaniche di riferimento:

Aspetto	polvere	
Massa volumica apparente	$\approx 1260 \text{ kg/m}^3$	UEAtc
Natura mineralogica aggregato	silicatica-carbonatica	
Intervallo granulometrico	0 – 0,5 mm	EN 12192-1
Conservazione	≈ 12 mesi nella confezione originale in luogo asciutto	
Confezione	sacchi 25 kg	
Acqua d'impasto	$\approx 5 \text{ l} / 1$ sacco 25 kg	
Spandimento dell'impasto	160 – 180 mm	EN 13395-1
Massa volumica dell'impasto	$\approx 2040 \text{ kg/m}^3$	
pH dell'impasto	$\geq 12,5$	
Inizio / Fine presa	> 70 – 80 min. (> 200 – 220 min. a +5 °C) – (> 50 – 60 min. a +30 °C)	
Temperature limite di applicazione	da +5 °C a +40 °C	
Spessore minimo	2 mm	
Spessore massimo per strato	40 mm	
Resa	$\approx 17 \text{ kg/m}^2$ per cm di spessore	

Rilevazione dati a +21 °C di temperatura, 60% U.R. e assenza di ventilazione. Possono variare in funzione delle specifiche condizioni di cantiere.

QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA (IAQ) VOC - EMISSIONI SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI

Conformità	EC 1-R plus GEV-Emicode	Cert. GEV 3539/11.01.02
HIGH-TECH		
Temperature limite di applicazione	da +5 °C a +40 °C	
Spessore minimo	2 mm	
Spessore massimo per strato	40 mm	
Prestazioni secondo la norma EN 1504-7		
Protezione dalla corrosione	nessuna corrosione	EN 15183
Adesione per taglio	> 80% del valore della barra nuda	EN 15184
Prestazioni secondo la norma EN 1504-3 classe R4 in condizioni CC e PCC		
Resistenza a compressione	> 15 MPa (a 24 h) / > 50 MPa (a 28 gg)	EN 12190
Resistenza a trazione per flessione	> 5 MPa (a 24 h) / > 9 MPa (a 28 gg)	EN 196/1
Legame di aderenza a 28 gg	> 2 MPa	EN 1542
Resistenza alla carbonatazione	specificata superata	EN 13295
Modulo elastico a compressione a 28 gg	22 GPa in CC - 20 GPa in PCC	EN 13412
Cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti	> 2 MPa	EN 13687-1
Assorbimento capillare	< 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{4/5}	EN 13057
Contenuto ioni cloruro	< 0,05%	EN 1015-17
Prestazioni secondo la norma EN 1504-2 (C)		
Permeabilità al vapore acqueo	classe I: s _p < 5 m	EN ISO 7783-2
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua	w < 0,1 kg·m ⁻² ·h ^{4/5}	EN 1062-3
Forza di aderenza per trazione diretta	> 2 MPa	EN 1542
Ritiro lineare	< 0,3%	EN 12617-1

Rete in fibra di basalto e acciaio inox per il consolidamento ed il rinforzo di solai in laterocemento c.a.

Basalto:			
- tensione caratteristica a trazione	σ_{fibo}		≥ 3000 MPa
- modulo elastico	E_{fibo}		≥ 87 GPa
Acciaio Inox AISI 304:			
- tensione caratteristica a trazione	σ_{fibo}		> 750 MPa
- modulo elastico	E_{fibo}		> 200 GPa

Specifiche Connettori

I connettori strutturali dovranno essere costituiti da filati in fibra di vetro ad alta resistenza, o equivalente, che possono essere applicati in combinazione con reti in materiali compositi, e che opportunamente impregnati con apposite resine epossidiche, verranno posizionati all'interno di fori orizzontali e verticali sul supporto, permettendo una connessione efficace tra il supporto stesso ed il rinforzo strutturale applicato.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche in funzione del tipo di fibra di cui è composto il connettore:

Tipo di fibra	carbonio ad alta resistenza	vetro Type E	basalto ad alta resistenza
Aspetto:	"corde" costituite da fibre unidirezionali tenute insieme da una garza protettiva		
Massa volumica (g/cm ³):	1,8	2,62	2,67
Resistenza meccanica a trazione (N/mm ²):	4.230	2.560	3.101
Modulo elastico (N/mm ²):	230.000	80.700	87.000
Allungamento a rottura (%):	2	> 3	3,15
Area equivalente di tessuto secco (mm ²):			
Ø 6:	15,70	16,34	-
Ø 8:	21,24	21,45	-
Ø 10:	26,79	27,52	24,27
Ø 12:	31,40	32,69	22,76

Procedura applicazione e fasi:

a) Dopo la realizzazione del foro che deve essere compatibile con il diametro esterno del connettore variabile da 6, 8, 10, o 12 mm secondo i produttori,

b) Rimuovere il materiale incoerente, la polvere, e procedere al lavaggio con acqua a bassa pressione della muratura; l'acqua in eccesso dovrà essere lasciata evaporare in modo che il supporto sia saturo ma a sup. asciutta.

c) Esecuzione di fori passanti, con diametro 16 mm con un incidenza di 5-6 fori al metro-quadro, in modo tale da permettere l'inserimento dei connettori, successiva asportazione della polvere all'interno.

d) Posa in opera dei connettori mediante l'impiego di fissaggio chimico epossidico. Il posizionamento dei connettori avverrà tramite delle resine epossidiche strutturali. Il rinforzo sopra descritto dovrà possedere le caratteristiche dichiarate dalle schede tecniche in funzione del diametro di connessione scelto da progetto:

- esecuzione di un foro di adeguato diametro e profondità e comunque conforme a quanto indicato da progetto e relativa pulizia del foro mediante soffiatura;
- applicazione del primer per impregnazione del fiocco;
- saturazione del volume del foro e delle parti esterne;
- inserimento del fiocco sullo stucco ancora fresco. Apertura delle estremità esterne dei fiocchi;
- saturazione delle superfici applicando più mani di impregnante epossidico, specifico per reti e tessuti in materiale composito.

In caso di caldo intenso i getti devono essere preferibilmente effettuati protetti dall'azione del calore e del vento, con tutti i mezzi idonei a provocare una sufficiente diminuzione di temperatura, direttamente, od indirettamente, sulla superficie dei getti e nelle zone di lavoro.

CAPO 2.3 - STRUTTURE METALLICHE IN ACCIAIO

Lo scopo della presente specifica è quello di fissare i requisiti tecnici generali per l'acquisizione dei materiali, controllo e fornitura delle strutture in acciaio per l'eventuale rinforzo strutturale inerenti le travi di solaio delle aule di piano terra.

La presente specifica è basata sulle leggi, norme e regolamenti vigenti:

- Legge 5.11.1971, n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
- Legge 2.2.1974, n. 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- D.M. LL.PP. 14.01.2008 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- Circolare 02.02.2009 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- UNI Gruppo 108 Saldatura
- UNI Gruppo 153 Generalità sulla bulloneria
- UNI Gruppo 155 Viti e bulloni - categoria C
- UNI Gruppo 156 Viti, dadi, rosette e piastrine ad alta resistenza
- UNI Gruppo 167 Dadi esagonali e quadri
- UNI Gruppo 172 Rosette, piastrine e controdadi - Norme generali
- UNI Gruppo 173 Rosette, piastrine e controdadi - Norme dimensionali
- UNI Gruppo 433 Lamiere e nastri
- UNI Gruppo 435 Profilati
- UNI Gruppo 436 Barre, vergelle e larghi piatti
- UNI Gruppo 440 Blocchi, dischi, anelli e manicotti
- UNI Gruppo 441 Tubi

Nel caso in cui i riferimenti citati siano insufficienti deve essere fatto riferimento ad appropriate normative concordate tra D.L., progettista e costruttore.

Gli acciai che devono essere impiegati sono identificati negli elaborati di progetto. È ammesso l'uso di altri tipi di acciai di uguali o più elevate caratteristiche meccaniche e comunque rispondenti ai requisiti della norma DM 14.01.2008.

Gli acciai per strutture devono essere del tipo calmato.

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5.11.1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, e per le strutture metalliche" (D.M. 14.01.2008 e Circolare 02.02.2009).

Per quanto applicabili e non in contrasto con le suddette Norme, si richiamano qui espressamente anche le seguenti Norme UNI:

- UNI 7070/82 relativa ai prodotti laminati a caldo di acciaio non legato di base e di qualità;

- UNI 10011/88 relativa alle costruzioni in acciaio, recante istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione.

I materiali impiegati nella costruzione di strutture di acciaio dovranno essere "qualificati", la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato.

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori, in copia riproducibile, i disegni costruttivi di officina delle strutture, nei quali dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature, e specificatamente: le dimensioni dei cordoni, le caratteristiche dei procedimenti, le qualità degli elettrodi;
- gli schemi di montaggio e le controfrecce di officina.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali, nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura.

L'Impresa dovrà inoltre far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra.

La Direzione Lavori stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, in conformità a quanto stabilito dal D.M. 14.01.2008 e successivi aggiornamenti, e tenendo conto delle eventuali raccomandazioni dell'Ente di consulenza.

Consulenza e controlli saranno eseguiti dagli Istituti indicati dalla Direzione Lavori; i relativi oneri saranno a carico dell'Impresa.

Bullonature

Le bullonature dovranno essere realizzate con bulloni ad alta resistenza con le seguenti caratteristiche.

Bullone 8.8 classe in accordo UNI EN 20898/1-91 Ref. UNI 5712/75

Dado 8 classe in accordo UNI 3740/4-85 Ref. UNI 5713/75

Rosetta C 50 in accordo UNI 7845-78 Ref. UNI 5714/75

Saldature

Le saldature e i materiali utilizzati per le saldature dovranno essere in accordo con EN 12345:1998; EN ISO 14555:1998; EN ISO 13918:1998; EN 288-3:1992; EN ISO 5817:2003.

Tolleranze di lavorazione e di montaggio

Le opere murarie alle quali le carpenterie metalliche dovranno essere connesse potranno avere le seguenti tolleranze:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max. 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max. di 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max. di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max. di 30 mm;

Le carpenterie montate dovranno avere le seguenti tolleranze massime:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max. 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max. di 4 mm;
- lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max. di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max. 10 mm;

Esecuzione delle opere

Prima di dare corso alla lavorazione, si dovranno sottoporre all'approvazione della D.L. tutti i disegni di officina ed i casellari suddivisi per tipo e qualità, redatti in conformità ai disegni di progetto ed alle misure rilevate in luogo.

Le opere dovranno risultare lavorate diligentemente, con maestria, regolari di forme, precise nelle dimensioni e rispondenti agli elaborati tecnici di progetto ed ai disegni esecutivi di cantiere approvati preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate.

In ogni caso la planarità delle superfici delle flange deve essere garantita anche dopo la saldatura.

Non potranno essere eseguite saldature in ambienti con temperatura inferiore a -5°C.

I tagli non dovranno presentare strappi, riprese o sbavature. Essi dovranno essere regolari, passati con la smerigliatrice.

Raddrizzamenti, spianamenti, ecc. dovranno essere effettuati con dispositivi agenti a pressione, senza riscaldamenti locali per non generare tensioni residue.

Posa in opera e fissaggio alle strutture esistenti in muratura

Dovrà essere eseguita con la massima precisione, rispettando quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.

Tutti gli elementi dovranno essere solidamente e sicuramente fissati.

Il numero e le dimensioni degli ancoraggi e degli altri elementi di fissaggio dovranno essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti dalla struttura anche in fase di montaggio parziale.

Gli elementi strutturali interessati da ancoraggi nelle strutture in muratura dovranno essere solidamente assicurati nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisori, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.

Movimentazione e trasporto dei manufatti

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere, la movimentazione nell'ambito dello stesso e la messa in opera.

L'eventuale suddivisione delle aste in pezzi per facilitarne il trasporto e la messa in opera, e la successiva saldatura dei pezzi a piè d'opera o in opera sarà a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

Collaudo

Il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di accedere alle officine di lavorazione allo scopo di ispezionare il materiale, seguire le lavorazioni e presiedere alle varie prove.

Potrà anche prelevare a suo giudizio campioni di materiale per sottoporli a prove presso Laboratori ufficiali: l'onere economico di tali prove sarà a carico dell'Appaltatore.

Tali prove potranno consistere in: verifiche dimensionali, prove di trazione, prove di piegamento, prove di resilienza, controlli radiografici sui giunti saldati, controlli sull'aspetto esterno della saldatura e del grado di raccordo con il materiale base.

Il Direttore dei Lavori avrà pure il diritto di rifiutare e chiedere la sostituzione di qualsiasi parte della fornitura, anche se già messa in opera, che presentasse difetti per cattiva qualità dei materiali e/o per cattiva lavorazione.

Il mancato uso di tale diritto non esimerà l'Appaltatore dalle sue responsabilità.

L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire le prove di resistenza dei materiali secondo le modalità delle leggi vigenti e fornire i relativi certificati alla Direzione dei Lavori.

Tale operazione di controllo in officina, se non richiesta espressamente dalla Direzione dei Lavori, dovrà essere condotta dal tecnico responsabile della fabbricazione, che assumerà a tale riguardo le responsabilità attribuite dalla legge al Direttore dei Lavori.

Le richieste delle prove da effettuare presso un Laboratorio Ufficiale dovranno essere sottoscritte dalla Direzione dei Lavori e dovranno portare indicazioni precise circa i profili da cui saranno stati prelevati i provini in relazione agli elementi strutturali da realizzare con i profili stessi.

A montaggio ultimato sarà fatto il collaudo statico dell'opera mediante prove di carico in conformità alla normativa vigente ed eventuali controlli sull'idoneità delle saldature.

Tutti gli oneri delle prove di collaudo saranno a carico dell'Appaltatore.

A - Verniciatura

Tutte le superfici delle strutture di acciaio dovranno essere protette contro la corrosione mediante uno dei due cicli di verniciatura definiti nel presente articolo, a seconda che trattasi di superfici in vista o di superfici interne.

Entrambi i cicli saranno preceduti da un'accurata preparazione mediante sabbiatura.

Non saranno assettati prodotti vernicianti che non siano rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti prescritti, restando a totale ed esclusivo carico dell'Impresa l'asportazione e la sostituzione di verniciature che non risultassero idonee.

Dovrà inoltre essere applicata vernice intumescente compatta al fine di garantire REI 60 delle strutture in acciaio.

Le verniciature dovranno essere eseguite in condizioni d'ambiente idonee alle caratteristiche dei prodotti impiegati. Non si dovrà procedere ai trattamenti quando temperatura ed umidità dell'aria superano le soglie minima e massima proprie di ciascun prodotto. Non si dovrà procedere all'applicazione di uno strato fino a che quello precedente non sia perfettamente essiccato. Tutti gli strati dovranno essere protetti da pioggia o

bagnatura in genere per un periodo minimo di 18 ore dall'applicazione. Gli strati dovranno avere tonalità di colore diverse per consentire il controllo della loro applicazione.

Per entrambi i cicli: quello per le superfici in vista e quello per le superfici interne, l'applicazione dovrà essere effettuata secondo lo schema che segue, salvo diverse disposizioni formalmente impartite dalla Direzione Lavori

- in officina, a lavorazione ultimata:
 - sabbiatura di tutte le superfici
 - applicazione dello strato di primer
- in opera, ad avvenuto completamento del montaggio:
 - spazzolatura dei punti da ritoccare
 - ritocchi sullo strato di primer
 - applicazione dello strato intermedio
 - applicazione dello strato di finitura.

Accettazione dei prodotti vernicianti - Garanzie

I prodotti impiegati per le verniciature dovranno essere di primarie marche. E' facoltà della Direzione Lavori e degli organi di controllo della Società rifiutare prodotti di marche che non diano sicuro affidamento di buona qualità.

Ad avvenuta consegna dei lavori e prima di dare corso ai cicli di verniciatura previsti, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori campioni di tutti i prodotti vernicianti componenti i due cicli, con i relativi diluenti, in contenitori sigillati del peso di kg 0,500 cadauno, nel numero di tre per ogni prodotto.

Ciascun campione dovrà essere accompagnato da schede tecniche riportanti le caratteristiche di composizione ed applicazione del prodotto.

La Direzione Lavori, a sua cura ed a spese dell'Impresa, provvederà a sottoporre i campioni a prova presso Laboratori di sua fiducia per verificarne la rispondenza ai requisiti richiesti.

Solo dopo che i laboratori avranno accertato tale rispondenza, la Direzione Lavori formalizzerà l'autorizzazione all'Impresa alla applicazione dei cicli, riservandosi di verificare in qualsiasi momento durante il corso dei lavori, sempre a spese dell'Impresa, la conformità dei prodotti impiegati, presenti a piè d'opera, ai campioni sottoposti a prova.

L'Impresa è tenuta a garantire la buona esecuzione dei lavori e la conservazione del ciclo applicato, per un periodo di sette anni.

La decorrenza della suddetta garanzia inizierà alla data del certificato di ultimazione lavori con l'obbligo di gratuita manutenzione per tutto il periodo di garanzia.

Nel detto periodo l'Impresa resta obbligata ad eseguire a propria cura e spese i ritocchi e quanto altro si rendesse necessario al fine di mantenere la verniciatura in condizioni di totale efficienza.

Se i lavori di ritocco eseguito nel periodo di garanzia supereranno il 20% della superficie totale, l'Impresa sarà tenuta ad eseguire a sua cura e spese, una totale successiva mano di verniciatura a conguaglio, al fine di ripristinare il buon aspetto estetico dell'opera.

L'Impresa è tenuta inoltre a garantire la buona conservazione dello strato di primer zincante inorganico eseguito in officina per tutto il periodo intercorrente fino all'esecuzione dello strato intermedio e comunque per almeno un anno.

Preparazione delle superfici

Sabbiatura

Si procederà preliminarmente alla molatura di tutti gli spigoli per eliminare eventuali sbavature che potrebbero compromettere la continuità dello strato protettivo. Successivamente saranno eliminate eventuali tracce di grasso da tutte le superfici.

Si effettuerà quindi la sabbiatura a metallo quasi bianco di grado A Sa 2 ½ degli standard fotografici delle Svensk Standard SIS, secondo la specifica SP 10 delle Norme SSPC (Steel Structures Painting Council); dovranno essere impiegati abrasivi fini per ottenere un profilo di incisione compreso tra mm 0,025 e mm 0,050.

A sabbiatura ultimata, prima di iniziare la verniciatura, si dovrà procedere alla completa asportazione di residui di ossidi, abrasivi e polvere.

Le superfici sabbiate tassativamente non dovranno essere inumidite prima dell'applicazione dello strato di primer, che dovrà essere effettuata entro il termine di 8 ore dalla sabbiatura, prima che venga a formarsi un

qualsiasi principio di ruggine. Qualora si verificassero formazioni di ruggine, la sabbiatura dovrà essere ripetuta a cura e spese dell'Impresa.

Spazzolatura

Ad ultimazione del montaggio in opera delle strutture in acciaio, si dovrà procedere alla sabbiatura delle saldature eventualmente eseguite in opera per renderle atte a ricevere il trattamento protettivo.

Si eseguirà quindi la spazzolatura delle superfici interessate da abrasioni, danneggiamenti, ecc., in preparazione dei ritocchi che dovranno essere fatti per ricostituire la continuità dello strato di primer.

La spazzolatura, da effettuarsi con attrezzi meccanici, dovrà essere di grado C St 3 degli standard fotografici delle Svensk Standard SIS, secondo la specifica SP 3 delle Norme SSPC (Steel Structures Painting Council).

Prima di procedere alla verniciatura si dovrà procedere alla completa asportazione di ossidi e polveri.

Il trattamento di verniciatura mediante applicazione dello strato di primer dovrà essere effettuato entro il termine di 8 ore dalla spazzolatura.

Cicli di verniciatura

I cicli, tanto per superfici in vista che per quelle interne sono composti da tre strati, rispettivamente di primer, intermedio e di finitura, oltre ai ritocchi in opera sul primer ad avvenuto completamento del montaggio delle strutture.

Ciclo per superfici in vista - Tabella A -

Esecuzione in officina a lavorazione ultimata:

a - Sabbiatura di grado A Sa 2 ½;

b - Applicazione mediante airless dello strato di primer zincante inorganico bicomponente, per uno spessore del film secco di mm 0,07 aventi le seguenti caratteristiche:

- contenuto solido > 76%
- zinco metallico nel film secco > 86%
- legante silicato di etile
- peso specifico della miscela > g/l 2500
- temperatura minima di applicazione 260 K
- Sovraverniciatura (con umidità relativa > 50%):

temperatura	tempi minimi di sovraverniciatura
260 K	7 giorni
277 K	48 ore
289 K	24 ore

Esecuzione in opera ad avvenuto completamento del montaggio

c - spazzolatura delle superfici da ritoccare di grado C St 3 previa sabbiatura delle saldature eventualmente eseguite in opera;

d - applicazione a pennello sulle superfici da ritoccare, dello strato di primer zincante organico bicomponente, per uno spessore del film secco di mm 0,060 avente le seguenti caratteristiche:

- contenuto solido > 80%
- zinco metallico nel film secco > 80%
- legante epossipoliamicidico
- peso specifico della miscela > g/l 2500
- temperatura minima di applicazione 283 K
- sovraverniciatura (con umidità relativa 0 - 85~)

temperatura	tempi minimi di sovraverniciatura
283 K	8 ore
289 K	6 ore

e - applicazione mediante airless dello strato intermedio su tutte le superfici, a base epossipoliamminica modificata vinilica bicomponente, per uno spessore del film secco di mm 0,080, avente le seguenti caratteristiche:

- contenuto solido > 59%
- legante epossipoliamminico modificato
- peso specifico della miscela > g/l 1250
- temperatura minima di applicazione 283 K
- sovraverniciatura (con umidità relativa 30 - 70%)

temperatura	tempi minimi di sovraverniciatura
283 K	24 ore
289 K	12 ore

f - applicazione mediante airless dello strato di finitura su tutte le superfici, a base poliuretano isocianico alifatico bicomponente, per uno spessore del film secco di mm 0,050, avente le seguenti caratteristiche:

- contenuto solido > 57%
- legante poliuretano isocianico alifatico
- aspetto lucido
- peso specifico della miscela > g/l 1200
- temperatura minima di applicazione 277 K

Ciclo per superfici interne - Tabella 26B -

Esecuzione in officina a lavorazione ultimata

a-b - si richiamano integralmente le norme di cui al precedente punto

Esecuzione in opera ad avvenuto completamento del montaggio

c-d - si richiamano integralmente le norme di cui ai corrispondenti punti precedenti

e - applicazione mediante airless dello strato intermedio su tutte le superfici; a base epossipoliammidica bicomponente, per uno spessore del film secco di mm 0,075, avente le seguenti caratteristiche:

- contenuto solido > 50~
- legante epossipoliammidico
- peso specifico della miscela > g/l 1.350
- temperatura minima di applicazione 283 K
- sovraverniciatura (con umidità relativa 0 - 90%)

temperatura	tempi minimi di sovraverniciatura
283 K	24 ore
289 K	12 ore

g - applicazione mediante airless dello strato di finitura su tutte le superfici, a base epossicatramosa bicomponente, per uno spessore del film secco di mm 0,150, avente le seguenti caratteristiche:

- contenuto solido > 7~
- legante epossidico
- aspetto lucido
- peso specifico della miscela > g/l 1500
- temperatura minima di applicazione 283 K

TABELLA A - Ciclo di verniciatura per superfici in vista

Esecuzione	in officina		in opera			
Caratteristiche	26.4.4.1.1/a	Primer zincante inorganico	26.4.4.1.2/c	Ritocchi con primer zincante	Strato intermedio	Strato di finiture
	a	26.4.4.1.1/b	c	26.4.4.1.2/b	26.4.4.1.2/e	26.4.4.1.2/f
applicazione	S	airless	S	pennello	airless	airless
spessore del film secco	a b	0,075	p a	0,060	0,080	0,050
componenti n°	b	2	z	2	2	2
peso specifico miscela g/l	i a t	≥ 2500	z o l	≥ 2500	≥ 1250	≥ 1200
contenuto solido	u	≥ 76%	a	≥ 80%	≥ 59%	≥ 57%
zinco metallico nel film secco	r a	≥ 86%	t u			
legante	A	silicato di etile	r a	epossipoliammidico	epossipoliammidico vinilico	poliuretano isocianico alifatico
temperatura minima di applicazione	S a	260 K	C	283 K	283 K	277 K
sopravverniciature alle diverse temperature	2 ¼	a 260 K: 7 d a 277 K: 48 h a 289 K: 25 h	S t 3	a 283 K: 8 h a 298 K: 6 h	a 283 K: 24 h a 298 K: 12 h	

TABELLA B - Ciclo di verniciatura per superfici interne

Esecuzione	in officina		in opera			
Caratteristiche		Primer zincante inorganico	/	Ritocchi con primer zincante	Strato intermedio	Strato di finiture
	a	b	c	b	e	f
applicazione	S	airless	S	pennello	airless	airless
spessore del film secco	a b	0,075	p a	0,060	0,080	0,050
componenti n°	b	2	z	2	2	2
peso specifico miscela g/l	i a t	≥ 2500	z o l	≥ 2500	≥ 1250	≥ 1200
contenuto solido	u	≥ 76%	a	≥ 80%	≥ 59%	≥ 57%
zinco metallico nel film secco	r a	≥ 86%	t u			
legante	A	silicato di etile	r a	epossipoliammidico	epossipoliammidico vinilico	poliuretano isocianico alifatico
temperatura minima di applicaz.	S a	260 K	C	283 K	283 K	287 K
sopravverniciature		a 260 K: 7 d	S	a 283 K: 8 h	a 283 K: 24 h	

alle diverse temperature	2 ¼	a 277 K: 48 h a 289 K: 25 h	t 3	a 298 K: 6 h	a 298 K: 12 h	
--------------------------	--------	--------------------------------	--------	--------------	---------------	--

CAPO 2.4 - ANCORANTI CHIMICI

I fissaggi alle strutture in muratura esistenti dovranno essere realizzati con ancoranti chimici formati da barre filettate inghisate con resina epossidica bi-componente con caratteristiche idonee per applicazioni su muratura portante, soggetta a carichi statici e dinamici (a fatica e sismici).

Per garantire la tenuta del fissaggio con la resina epossidica, occorre, una volta forata la superficie in muratura tramite perforatore o carotatrice, pulire accuratamente il foro con un getto d'aria compressa, successivamente con uno scovolino ed infine ripetere la pulizia con getto d'aria compressa; quindi iniettare la resina all'interno del foro ed inserire manualmente la barra in acciaio con movimento rotatorio al fine di distribuire la resina uniformemente su tutta la superficie.

Una volta erogata la resina all'interno del foro, vi è un tempo di lavoro in cui le barre possono essere posizionate, ed un tempo in cui occorre non intervenire al fine di permettere il completo indurimento.

Per conoscere tali valori, l'APPALTATORE farà riferimento alle indicazioni presenti nella scheda tecnica del fornitore.

CAPO 2.5 - RIPRESE DI INTONACO, TINTEGGIATURE

Intonaco

Le riprese di intonaco dovranno essere eseguite dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

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

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

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

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

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

Intonaco Deumidificante

Sarà costituito da una malta premiscelata deumidificante ed isolante, resistente ai sali, per il risanamento delle murature umide in pietra, mattone e tufo mediante applicazione a mano o a macchina

L'esecuzione dell'intonaco macroporoso deumidificante, avverrà manualmente o a spruzzo con intonacatrice, mediante applicazione di una malta premiscelata, a base di leganti idraulici a reazione pozzolanica, approvata da WTA nello spessore di 2 cm.

La muratura deve essere liberata dal vecchio intonaco, per almeno 50 cm sopra la zona umida e, comunque, per un'altezza minima non inferiore al doppio della sezione del muro.

Dopo accurata pulizia e lavaggio, sulla muratura grezza, prima della realizzazione dell'intonaco, deve essere applicato un rinzafo nello spessore minimo di 5 mm utilizzando una malta resistente ai sali, a reazione pozzolanica, approvata da WTA.

Tinteggiatura interna

La tinteggiatura per interni verrà eseguita con tinta a tempera come da voce elenco prezzi, su ogni tipo di superficie, in due mani. Si dovrà provvedere all'accurata pulizia delle superfici da tinteggiare, livellamento di eventuali irregolarità con stucco emulsionato e successiva cartavetratura.

Eventuali presenze di oli e grassi vanno eliminate lavando la superficie con solvente.

Il metodo deve portare ad una applicazione uniforme della tinteggiatura, in modo che essa sia soddisfacente da un punto di vista tecnico ed estetico.

L'applicazione delle tinteggiature potrà essere fatta a pennello, a spruzzo, con o senza aria, con una combinazione di questi metodi secondo le istruzioni della casa produttrice.

Dovrà essere posta particolare cura per mantenere non tinteggiate tutte le opere già eseguite quali: serramenti, controsoffitti, pavimenti, impianti ecc..

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli, scuretti e zone difficilmente accessibili

Tinteggiatura esterna

Sarà costituita da pittura per esterni composta da speciali leganti silossanici all'acqua che conferiscono contemporaneamente traspirabilità, idrorepellenza e ottima resistenza all'esterno.

Speciali molecole, inoltre, permettono di ottenere un film di pittura maggiormente resistente alle muffe e alle alghe. La natura delle materie prime impiegate rende la pittura PS 403 adatta ad essere applicata su qualsiasi tipo di intonaco, compresi quelli deumidificanti e comunque in ogni caso dove si debba avere contemporaneamente elevata traspirabilità e basso assorbimento d'acqua, elevato potere riempitivo e resa finale.

Preparazione del fondo

La superficie da pitturare deve essere asciutta, libera da polvere, sporco, ecc.

Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimossi.

Prima di applicare la tempera attendere almeno 28 giorni dall'applicazione dell'intonaco di finitura.

Nel caso di intonaci sfarinanti o particolarmente assorbenti si consiglia l'applicazione di un fondo isolante all'acqua, alcali-resistente, silossanico ad elevata penetrazione, mediamente diluito in rapporto 1:1 con acqua.

È sempre consigliabile effettuare questo trattamento anche quando la superficie da pitturare presenta forti diversità di assorbimento o su intonaci deumidificanti.

Applicare le 2 mani incrociate a distanza di almeno 4 ore una dall'altra. L'applicazione può essere eseguita a pennello o rullo in lana (preferibilmente a pelo corto).

I fornitori preferenziali, ai cui standard è necessario aderire, anche nel caso ci si voglia rivolgere ad altre Ditte sono:

Marca: BOERO

Marca: MAX MAYER

Marca: SETTEF

Marca: AKZO

La scelta dei colori e delle finiture (lucide, opache, satinare) sarà di esclusiva competenza della Direzione Lavori.

L'Impresa è tenuta ad eseguire campionamenti delle tinte da eseguire, nella misura non inferiore a tre tipologie e/o variazioni cromatiche per ogni luogo di lavorazione.

CAPO 2.6 – MASSETTO SU COPERTURA PIANA

Le superfici devono avere una pendenza minima del 3% e comunque sufficiente a permettere il deflusso dell'acqua piovana.

Il massetto sarà di finitura leggero e isolante, adatto a ricevere la posa diretta di membrane impermeabili, costituito da premiscelato a base di argilla espansa, leganti specifici e additivi. Densità circa 1.000 kg/m^3 , resistenza media a compressione certificata 9 N/mm^2 , conducibilità termica certificata $\lambda 0,251 \text{ W/mK}$. Marcato CE secondo UNI EN 13813 e certificato Anab-Icea per la Bioedilizia.

Fornito in sacchi, impastato con acqua secondo le indicazioni del produttore, steso, battuto, spianato e lisciato, nello spessore di cm 6.

CAPO 2.7 – GUAINA IMPERMEABILIZZANTE

La superficie superiore della membrana è ricoperta da uno strato di sabbia o talco.

Si inizia l'applicazione partendo dal punto più basso del tetto e disponendo il rotolo della membrana nel senso dello scolamento dell'acqua, si stende per tutta la sua lunghezza, si riavvolge fino a metà e si sfiamma dirigendo la fiamma tra la membrana (lato polietilene a bruciare) e la superficie di posa, fino ad ottenere una modesta fusione della membrana. Finita l'applicazione si procede come sopra descritto con l'altra metà del rotolo. I rotoli successivi devono essere perfettamente allineati sovrapponendo i bordi (giunzioni) per circa 10 cm di lato e per almeno 15 cm di testa. Durante la saldatura delle giunzioni, parte del compound deve fluire ed oltrepassare la linea di giunzione per poi essere pressato.

Saranno inoltre risvoltati e incollati a fiamma sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al livello massimo delle acque previsto.

La posa deve avvenire in condizioni atmosferiche favorevoli; evitare pioggia, eccessiva umidità, gelo o temperature inferiori a + 5°C che possono rendere difficile l'adesione al massetto.

L'applicazione deve essere effettuata in totale aderenza al supporto.

La superficie di posa deve essere liscia, priva di umidità, crepe, affossamenti e residui di lavorazione. Si consiglia di trattare le superfici con primer bituminoso che ne migliori l'adesione al supporto.

Vernice all'alluminio per finiture in esterno ALLUMINIO PER MANTI BITUMINOSI

Pulire i supporti non ancora pitturati da residui oleosi, grasso e unto con un panno imbevuto di diluente sintetico o nitro, lasciare asciugare completamente.

Se i manufatti sono già pitturati togliere le parti male ancorate o pitture molto deteriorate con l'aiuto di un raschietto, una spazzola metallica, o con mezzi meccanici.

Pulire dalla polvere e sgrassare. Trattare o togliere eventuali tracce di ruggine.

Le superfici devono essere perfettamente asciutte.

Per l'applicazione su guaine bituminose occorre come fondo una mano fondo di PRIMER, seguendo le indicazioni delle schede tecniche, attendere 24 ore prima di sovraverniciare.

Il prodotto è pronto all'uso e va steso a pennello, rullo o spruzzo. Evitare l'applicazione con temperature inferiori a +5° e umidità relativa superiore al 80%

CAPO 2.8 - CONTROSOFFITTI

I nuovi controsoffitti, una volta demoliti e/o smontati quelli vecchi, dovranno essere il più possibile simili in dimensioni e materiali a quelli precedenti, in modo da riutilizzare i corpi illuminanti smontati.

Sostituzione dei controsoffitti:

- rimozione del controsoffitto esistente, comprensivo dell'allontanamento dei materiali e loro conferimento a pubblica discarica;
- fornitura e posa di nuova struttura portante in profili a T metallici, verniciati nella parte in vista, sostenuta da pendini in filo di ferro zincato opportunamente ancorati al soffitto con idonea tassellatura, compresa la fornitura del pendinaggio;
- fornitura e posa di controsoffitto costituito da pannelli fonoassorbenti e tagliafuoco composti da agglomerato di fibre minerali e resine sintetiche;
- tutti gli oneri non espressamente citati ma necessari per eseguire le lavorazioni a perfetta regola d'arte;

Generalità

Pannellature orizzontali - controsoffitto

I controsoffitti dovranno risultare con superfici esattamente orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, privi di ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati. Si dovranno evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi dell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione dei Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc). La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti precedentemente smontati, griglie di condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti. Tutto il materiale impiegato per la realizzazione di soffitti, in cartongesso o in quadrotte, e le modalità di montaggio dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi.

Inoltre dovrà essere utilizzato materiale del tutto analogo a quello esistente in loco precedentemente smontato, trattandosi di interventi di reintegro e/o completamento.

Laddove verranno impiegati apparecchi illuminanti che non abbiano una propria struttura di sostegno, dovranno essere eseguiti adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre del controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione dei lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

Sono comprese e compensate nei prezzi di appalto tutte le opere provvisorie necessarie alla esecuzione delle opere. I tagli dei pannelli per incassare le apparecchiature impiantistiche saranno verificati in opera preventivamente dalla D.L. e completamente a carico dell'impresa che eseguirà i lavori.

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza difetti di planarità, ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, per quelli rigidi e monolitici, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere anche le predisposizioni di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

Verrà posto in opera con struttura metallica fissata al soprastante solaio e ancorato alla parete con adeguati supporti e/o collanti.

Il controsoffitto di nuova realizzazione, in totale o in parziale ricostruzione, dovrà sempre essere della stessa tipologia di quello rimosso e dovrà garantire la perfetta complanarità con i controsoffitti esistenti.

Prima della loro messa in opera dovranno essere verificati dall'impresa appaltatrice e accettati dalla Direzione Lavori i sistemi di ancoraggio e la certificazione della loro anti-sismicità e della relativa resistenza al fuoco.

Nello specifico i documenti che la ditta appaltatrice dovrà fornire prima del montaggio, subordinata all'accettazione della D.L.:

- relazione sismica del controsoffitto oggetto della fornitura;
- eventuali certificazioni quali antincendio e/o MED;
- istruzioni di installazione;
- schede tecniche.

successivamente al montaggio, saranno i seguenti:

- dichiarazione di conformità;
- dichiarazione di corretto montaggio/installazione;
- schede tecniche;
- piano di manutenzione.

CAPO 2.9 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Generalità Impasti di Calcestruzzo Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2. L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1 ed UNI 11104. I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1. Controlli sul Calcestruzzo Per i

controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008. Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M. La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi: - Valutazione preliminare della resistenza; - Controllo di produzione - Controllo di accettazione - Prove complementari Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. La qualità del calcestruzzo, è controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008. Resistenza al Fuoco Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2. 2.5.2) Norme per il Cemento Armato Normale Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto pag.32 contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente. Armatura delle travi Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio. Almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe. Armatura dei pilastri Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm. Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di $\frac{1}{4}$ del diametro massimo delle barre longitudinali. Copriferro e interferro L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo. Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature. Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati. Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo. Ancoraggio delle barre e loro giunzioni Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione. La continuità fra le barre può effettuarsi mediante: - sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro; - saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo; - giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali. Per barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni. Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva. In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670-1 "Esecuzione di strutture in calcestruzzo – Requisiti comuni". 2.5.3) Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompresso Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6). Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 14 gennaio 2008. Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare

alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del pag.33 progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

CAPO 3.0 SOLAI

Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi. I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617. L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

Solai di Cemento Armato - Misti - Prefabbricati: Generalità e Classificazione

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali. Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati. Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n. 617. I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati: 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso; 2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale; 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento. Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni dell'articolo "Opere e Strutture di Calcestruzzo". I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

Solai Prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.