



AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DEI LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DELLA
RESIDENZA UNIVERSITARIA "STUDENTATO 3" PRESSO L'EDIFICIO DENOMINATO
"EX-CROCE ROSSA" - VIA SAN PETRONIO VECCHIO 28/30/32 - BOLOGNA
RESTAURO DELL'EDIFICIO PER LA REALIZZAZIONE DI 40 POSTI ALLOGGIO
L338/2000 - DM 27/2011

Progetto Esecutivo - Lotto II

PROPRIETA' EDIFICIO
UNIVERSITA' DI BOLOGNA

FABBRICATO N.
168

CODICE PROGETTO CUP
J33B13000030001

TICKET N.
12640

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'
ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
arch. CRISTINA TARTARI

DIRETTORE DEI LAVORI
geom. DINA UCCELLI

PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO e D.O. ARCHITETTONICA	arch. ANNA VECCHI
PROGETTO IMPIANTI MECCANICI e D.O. Imp. MECCANICI	p.i. ROBERTO RICCI
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI e D.O. Imp. ELETTRICI	p.i. UBER DEMOLA
PROGETTO ANTINCENDIO	p.i. ROBERTO RICCI
AGGIORNAMENTO PIANO SICUREZZA	geom. DAVIDE MANTOVAN
DISEGNATORE	geom. LEONARDO GADDI

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE: PRELIMINARE ☐ DEFINITIVO ☐ ESECUTIVO ☒ AS-BUILT ☐

OGGETTO TAVOLA

**LOTTO 2 - CAPITOLATO
OPERE EDILI**

SCALA

-

DATA

26-02-2018

REV.

DATA

TAVOLA N°

L2-CAPED

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 1 di 104	

**PROGETTO DI COMPLETAMENTO DEI LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DELLA RESIDENZA
UNIVERSITARIA “STUDENTATO 3” PRESSO L’EDIFICIO DENOMINATO “EX-CROCE ROSSA” – VIA
SAN PETRONIO VECCHIO 28/30/32 – BOLOGNA (COD EDIFICIO 168) – LOTTO II**

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA’ DI BOLOGNA

ELENCO ANNUALE 2018

CUP: J33B13000030001

CAPITOLATO OPERE EDILI

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 2 di 104	

INDICE

INDICE	2
OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO	3
OPERE EDILI - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	4
Art. 1 - MATERIALI IN GENERALE.....	4
Art. 2 - ACQUA, CALCI CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI	4
Art. 3 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	5
Art. 4 - CALCESTRUZZO NORMALE E BIANCO ARCHITETTURALE.....	6
Art. 5 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO	7
Art. 6 - ACCIAIO PER ARMATURE PER CALCESTRUZZO	7
Art. 7 - ACCIAIO PER CARPENTERIA	8
Art. 8 - PRODOTTI DI VETRO	10
Art. 9 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE	11
Art. 10 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)	12
Art. 11 - PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	13
Art. 12 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO.....	14
Art. 13 - PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE	16
Art. 14 - PRODOTTI CON PARTICOLARI REQUISITI DI REAZIONE AL FUOCO	17
OPERE EDILI - MODALITA' DI ESECUZIONE.....	19
Art. 15 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA.....	19
Art. 16 - RILEVATI E RINTERRI	21
Art. 17 - STRUTTURE DI MURATURA	22
Art. 18 - STRUTTURE IN ACCIAIO.....	23
Art. 19 - CONTROSOFFITTI	29
Art. 20 - IMPERMEABILIZZAZIONI.....	32
Art. 21 - PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE	38
Art. 22 - INTONACI.....	52
Art. 23 - RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	55
Art. 24 - SERRAMENTI E VETRI	67
Art. 25 - PAVIMENTAZIONI	78
Art. 26 - ISOLANTI TERMICI.....	88
Art. 27 - ISOLANTI ACUSTICI.....	93
Art. 28 - FOGNATURE ESTERNE	96
Art. 29 - ASSISTENZE AGLI IMPIANTI.....	102
Art. 30 - IMPIANTI DI ASCENSORI	102
Art. 31 - OPERE PROVVISORIALI	103
Art. 32 - ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI	103

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 3 di 104	

OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, forniture di materiali ed impiego di attrezzature occorrenti per la messa in opera dei lavori per la realizzazione Progetto di completamento dei lavori per la realizzazione della Residenza Universitaria "Studentato 3" presso l'edificio DENOMINATO "Ex-Croce Rossa" – VIA SAN PETRONIO VECCHIO 28/30/32 – BOLOGNA (cod Edificio 168) – LOTTO II.

L'Appaltatore si impegna ad eseguire i lavori indicati con propria organizzazione di mezzi e personale e con gestione a proprio rischio secondo i termini e le condizioni previste dal contratto.

L'appalto è dato a corpo e a misura con il criterio dell'offerta economicamente vantaggiosa.

L'importo complessivo dell'appalto, comprendente le opere edili, strutturali ed impiantistiche, ammonta a **Euro 1.620.000,00** (diconsi unmilione seicentoventimila euro,00) Iva esclusa, di cui **costi della manodopera € 719.300,00** (diconsi settecentodiciannovemilatrecento,00) articolati come segue:

- € 1.580.000,00 per lavori a corpo e a misura (importo soggetto a ribasso d'asta)
- € 40.000,00 per oneri relativi alla sicurezza (importo non soggetto a ribasso d'asta)

L'importo di € 1.620.000,00 è così ripartito:

Categoria	Lavori	Sicurezza	Importo Totale
OG 2	€ 720.000,00	€ 18.227,85	€ 738.227,85
OG11	€ 860.000,00	€ 21.772,15	€ 881.772,15
TOTALE	€ 1.580.000,00	€ 40.000,00	€ 1.620.000,00

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 4 di 104

OPERE EDILI - PRESCRIZIONI TECNICHE

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI: NORME GENERALI

Premessa: nei seguenti articoli vengono riportate le specifiche di prestazione generale e rispondenza alla normativa dell'Unione Europea ed alle sub specificazioni nazionali e regionali dei principali materiali impiegati nell'appalto.

Art. 1 - MATERIALI IN GENERALE

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

I prodotti da costruzioni disponibili sul mercato devono fare riferimento al REGOLAMENTO UE 305/2011 ai fini dell'individuazione dei requisiti e prestazioni e ai criteri ambientali minimi di cui ai DD.LL. 50/16 e 56/17 e DM 11/10/17.

Ogni prodotto coperto da normativa armonizzata deve essere accompagnato da Dichiarazione di Prestazione (DoP) la quale contiene le informazioni sull'impiego previsto, le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto, le performance di almeno una delle caratteristiche essenziali;

Pertanto per i prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato Speciale può risultare dal confronto con la dichiarazione di prestazione.

Art. 2 - ACQUA, CALCI CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI

1. L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose.

2. Le calci aeree devono rispondere ai requisiti di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calci" e ai requisiti di cui alla norma UNI 459 ("Calci da costruzione").

3. Le calci idrauliche, oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e a quelli della norma UNI 459, devono rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e s.m. ed i. Le calci idrauliche devono essere fornite o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

4. I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20 novembre 1984 e DM 13 settembre 1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9 marzo 1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2007 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al summenzionato DM del 31 agosto 1972 e s.m. ed i.

I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

I cementi e gli agglomerati cementizi devono essere in ogni caso conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 5 di 104

Art. 3 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1. Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR 246 1993 è indicato nella Tab. 11.2.II. contenuta nell'art. 11.2.9.2 del DM 14 gennaio 2008 recante "Norme tecniche per le costruzioni" emesso ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii. (d'ora in poi DM 14 gennaio 2008).

2. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III contenuta sempre nel summenzionato art. 11.2.9.2., a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2015 e UNI 8520-2:2015 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV del menzionato art. 11.2.9.2. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

3. Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:

- essere ben assortite in grossezza;
- essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
- avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
- essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;
- essere scricchiolanti alla mano;
- non lasciare traccia di sporco;
- essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;
- avere una perdita in peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua.

4. La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:

- costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
- ben assortita;
- priva di parti friabili;
- lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.

Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica.

Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc.
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 1 cm.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 6 di 104

5. Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di m³, nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.

6. Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, devono essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; devono avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Sono escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

7. Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 – 1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare.

Art. 4 - CALCESTRUZZO NORMALE E BIANCO ARCHITETTUALE

Il calcestruzzo confezionati in cantiere o preconfezionati devono essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.4.2.1 dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza a compressione, espressa come resistenza caratteristica R_{ck} oppure f_{ck} .

La resistenza caratteristica R_{ck} viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cubi di 150 mm di lato; la resistenza caratteristica f_{ck}

viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cilindri di 150 mm di diametro e 300 mm d'altezza; i valori espressi in N/mm² elencati nella tabella seguente risultano compresi in uno dei seguenti campi:

- calcestruzzo non strutturale: 8/10 - 12/15
- calcestruzzo ordinario: 16/20 - 45/55
- calcestruzzo ad alte prestazioni: 50/60 - 60/75
- calcestruzzo ad alta resistenza: 70/85 - 100/115

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il progetto prevede la realizzazione di parte delle strutture portanti in calcestruzzo bianco avente le seguenti specifiche prestazionali:

Conglomerato cementizio bianco

Conglomerato cementizio per strutture in elevazione classe esposizione XC4, classe di resistenza alla compressione C (32/40), diametro massimo dell'aggregato 25 mm, dosaggio 340 kg/mc, confezionato con tre classi di aggregati di aggregato bianco tipo marmo di carrara e cemento Portland bianco composto da calcare con colorazione di base chiara tipo i.design ROCCABIANCA 42,5 R di Italcementi.

In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D, M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sui Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificate da un organismo terzo indipendente autorizzato. In particolare l'Appaltatore deve verificare e assicurare che i valori di spandimento richiesti siano verificati al momento del getto in opera del calcestruzzo.

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206:2016:

Prescrizioni per il calcestruzzo facciavista tipo i.design STRUTTURA Calcestruzzi S.p.a.

Classi di esposizione ambientale:	XC4
Rapporto a/c max:	0,50
Classe di resistenza a compressione minima:	C(32/40)
Dosaggio minimo di cemento:	340 Kg/mc
Diametro massimo dell'aggregato:	25mm
Slump di riferimento:	SR23
Mantenimento della lavorabilità:	90'

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 7 di 104	

Art. 5 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

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

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo o in laterizio devono essere conformi alle prescrizioni di cui ai punti 2.4.2.2 e 2.4.2.3 dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

Se impiegati nella costruzione di murature portanti, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771:2015 e alle prescrizioni contenute nel DM 14 gennaio 2008 e nella Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni". In particolare - ai sensi dell'art. 11.1, punto A, del DM 14 gennaio 2008 - devono recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 11.10.1 dell'art. 11.10.1 dello stesso decreto.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento.

Le eventuali prove su detti elementi saranno condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 "Metodi di prova per elementi di muratura".

Ai sensi dell'art. 11.10.1.1 del DM 14 gennaio 2008, oltre a quanto previsto al punto A del summenzionato art. 11.1 del DM 14 gennaio 2008, il Direttore dei Lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme armonizzate.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/2001.

Art. 6 - ACCIAIO PER ARMATURE PER CALCESTRUZZO

1. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM 14 gennaio 2008 ai punti 11.3.2.1 e 11.3.2.2e. ed essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.4.2.5 dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

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

3. L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

$f_{y,nom}$	450 N/mm
$f_{t,nom}$	540 N/mm

deve rispettare i requisiti indicati nella seguente

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y,nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t,nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$ $< 1,35$	10.0
$(f_y/f_{y,nom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$:	$\geq 7,5\%$	10.0

4. L'acciaio per cemento armato B450A, caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{ynom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{tnom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento (A_{gt}) _k :	$\geq 2,5\%$	10.0

5. Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al § 11.3.2.1 gli elementi base devono avere diametro che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm} \leq \text{diametro} \leq 16 \text{ mm}$.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al § 11.3.2.2 gli elementi base devono avere diametro che rispetta la limitazione: $5 \text{ mm} \leq \text{diametro} \leq 10 \text{ mm}$.

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere:

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

6. Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche vale quanto indicato al § 11.3.2.3 del DM14/01/2008.

Art. 7 - ACCIAIO PER CARPENTERIA

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A

L'acciaio dovrà essere conforme alle prescrizioni di cui al punto 2.4.2.5 dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{yk} da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali $f_y = R_eH$ e $f_t = R_m$ riportate nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate di seguito, il prelievo dei saggi, in posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045-1:1992

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
- (per temperature fino a $100 \text{ } ^\circ\text{C}$)
- densità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti:

Tabella 11.3.IX – Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 11.3.X - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550

UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 10 di 104

Art. 8 - PRODOTTI DI VETRO

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

Detti prodotti - suddivisi in tre principali categorie, lastre piane, vetri pressati e prodotti di seconda lavorazione - vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. La modalità di posa è trattata nel capitolo del presente Capitolato Speciale relativo a vetrazioni e serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate per le varie tipologie ai commi successivi. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI vigenti, di seguito indicate per le varie tipologie.

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

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

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

5. I *vetri piani uniti al perimetro* (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati. Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1:2004 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

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

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

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

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

Art. 9 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti per pavimentazione devono essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.4.2.10 dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

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

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti auto - livellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel comma 1 del presente articolo, facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S
Colore	–	–	+	+	+	–
Identificazione chimico - fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	–	–	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	–	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	–	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	–	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	–	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	–	–	+	+	+	+

+ significativa; – non significativa

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

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

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 12 di 104

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno essere esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Art. 10 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

1. I prodotti sigillanti, adesivi e geotessili, di seguito descritti, sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

2. Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire, in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc... Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti devono rispondere alla classificazione ed ai requisiti di cui alla norma UNI ISO 11600 nonché alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza - deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche tale da non pregiudicare la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI EN ISO 9047, UNI EN ISO 10563, UNI EN ISO 10590, UNI EN ISO 10591, UNI EN ISO 11431, UNI EN ISO 11432, UNI EN ISO 7389, UNI EN ISO 7390, UNI EN ISO 8339, UNI EN ISO 8340, UNI EN 28394, UNI EN ISO 9046, UNI EN 29048 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3. Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un elemento ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi in detta categoria gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, gli adesivi devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare la loro funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico - fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
- Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle seguenti norme UNI:
- UNI EN 1372, UNI EN 1373, UNI EN 1841, UNI EN 1902, UNI EN 1903, in caso di adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti;
- UNI EN 1323, UNI EN 1324, UNI EN 1346, UNI EN 1347, UNI EN 1348, in caso di adesivi per piastrelle;
- UNI EN 1799 in caso di adesivi per strutture di calcestruzzo.

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

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 13 di 104	

Art. 11 - PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

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

a) a seconda del loro stato fisico in:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).

b) a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno.

c) a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di cui ai commi successivi sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti da rivestimento devono essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.4.2.10 dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

2. Prodotti rigidi

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10545-1:2014 e quanto riportato nell'art. 9 "Prodotti per pavimentazione", con riferimento solo alle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI già richiamate in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

Nota: in via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, varie parti.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'art. 36 del presente Capitolato Speciale sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

3. Prodotti fluidi od in pasta

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

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

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 14 di 104

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

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

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.
- I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
 - dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
 - avere funzione impermeabilizzante;
 - essere traspiranti al vapore d'acqua;
 - impedire il passaggio dei raggi UV;
 - ridurre il passaggio della CO₂;
 - avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
 - avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
 - resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
 - resistere (quando richiesto) all'usura.

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

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

Art. 12 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

1. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tabella 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. Detti materiali sono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere). I prodotti da isolamento termico devono essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.4.2.9 dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

2. I materiali isolanti utilizzati nell'appalto sono così classificati:

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

a) *materiali cellulari*

- composizione chimica organica: plastici alveolari;

b) *materiali fibrosi*

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

c) *materiali compatti*

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

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 15 di 104	

d) combinazione di materiali di diversa struttura

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

e) materiali multistrato¹

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

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

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

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

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

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

d) combinazione di materiali di diversa struttura

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

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

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

b) spessore (UNI 823): valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

c) massa volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI EN 12831:2006 e UNI/TS 11300;

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

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

	CAPITOLATO OPERE EDILI	
	Pag. 16 di 104	

5. Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc. CARATTERISTICA	Unità di misura	Destinazione d'uso			
		A	B	C	D
		Valori richiesti			
Comportamento all'acqua					
assorbimento d'acqua per capillarità	%			
assorbimento d'acqua con immersione parziale per breve periodo	%	(UNI EN 1609)			
assorbimento d'acqua con immersione parziale per lungo periodo	%	(UNI EN 12087)			
resistenza gelo e disgelo	cicli	(UNI EN 12091)			
trasmissione vapore acqueo	(UNI EN 12086)			
Caratteristiche meccaniche					
resistenza a compressione a carichi di lunga durata	N/mm²	(UNI EN 826)			
resistenza a taglio	N	(UNI EN 12090)			
resistenza a flessione	N	(UNI EN 12089)			
Caratteristiche meccaniche		(UNI EN 1603)			
stabilità dimensionale	%	(UNI EN 1604)			

Art. 13 - PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1. Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio. Detti prodotti sono di seguito considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. In caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI (pareti perimetrali: UNI 8369, UNI 7959, UNI 8979, UNI EN 12865 - partizioni interne: UNI 7960, UNI 8087, UNI 10700, UNI 10820, UNI 11004) e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali). I prodotti per pareti esterne ed interne devono essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.4.2.8 dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

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

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771;

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;

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

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 17 di 104

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

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

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

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

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

Art. 14 - PRODOTTI CON PARTICOLARI REQUISITI DI REAZIONE AL FUOCO

Quando la condizione di uso finale di un prodotto da costruzione è tale da contribuire alla generazione e alla propagazione del fuoco e del fumo all'interno del locale d'origine (oppure in un'area definita), il prodotto viene classificato in base alla sua reazione al fuoco, secondo il **DM 10/03/2005** e il **DM 25/10/2007**. Si fa riferimento al progetto alla definizione di tali elementi.

E' obbligo dell'impresa fornire al direttore dei lavori la documentazione provante i requisiti dei prodotti installati.

Per i prodotti muniti di marcatura CE la classe di reazione al fuoco e' riportata nelle informazioni che accompagnano la marcatura CE e nella documentazione di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, e successive modifiche.

Per i prodotti per i quali non e' applicata la procedura ai fini della marcatura CE - in assenza di specificazioni tecniche o in applicazione volontaria delle procedure nazionali durante il periodo di coesistenza - l'impiego nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e' subordinato all'omologazione rilasciata ai sensi dell'art. 8 del decreto del Ministro dell'interno 26 giugno 1984 e successive modifiche, ovvero alle certificazioni emesse ai sensi dell'art. 10 del decreto medesimo.

CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE (AD ECCEZIONE DEI PAVIMENTI, DEI PRODOTTI DI FORMA LIMEARE DESTINATI ALL'ISOLAMENTO TERMICO, DEI CAVI ELETTRICI)

- A1
- A2
- B
- C
- D
- E

CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO PER I PAVIMENTI

- A1FL
- A2FL
- BFL
- CFL
- DFL
- EFL

Di seguito un estratto del DM 15 marzo 2015 con la conversione delle classi italiane di reazione al fuoco con quelle europee.

Laddove per i prodotti sono prescritte caratteristiche di incombustibilità ovvero è richiesta la classe 0 (zero) di reazione al fuoco, sono utilizzati prodotti di classe (A1) per impiego a parete e a soffitto, di classe (A1FL) per impiego a pavimento e di classe (A1L) per l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare.

Impiego a Pavimento

	Classe Italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A _{FL} -s1), (A _{FL} -s2), (B _{FL} -s1), (B _{FL} -s2)
II	Classe	(C _{FL} -s1), (C _{FL} -s2)
III	Classe	(D _{FL} -s1), (D _{FL} -s2)

Impiego a Parete

	Classe Italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1)
II	Classe	(A2-s1,d2), (A2-s2,d2), (A2-s3,d2), (B-s3,d0), (B-s3,d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3,d2), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1)
III	Classe	(C-s3,d0), (C-s3,d1), (C-s1,d2), (C-s2,d2), (C-s3,d2), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (D-s1,d1), (D-s2,d1)

Impiego a Soffitto

	Classe Italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0)
II	Classe	(B-s3,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0)
III	Classe	(C-s3,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1), (C-s3,d1), (D-s1,d0), (D-s2,d0)

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 19 di 104	

OPERE EDILI - MODALITA' DI ESECUZIONE

Le opere oggetto del presente capitolato devono essere eseguite in conformità alle prescrizioni di cui al titolo 2.5 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE dei Criteri Ambientali Minimi PAM GPP L.221/15

Art. 15 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

1. Descrizione delle lavorazioni

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati e a sezione ristretta necessari per dar luogo a travi, plinti, muri e strutture di fondazione in genere.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fognie, condutture, fossi e cunette. Nell'esecuzione di detti scavi per raggiungere il piano di posa della fondazione si deve tener conto di quanto specificato nel DMLPP 11.03.88 al punto A.2, al punto D.2 ed alla sezione G.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato magro o altro materiale idoneo.

Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario deprimere il livello della falda idrica si dovranno valutare i cedimenti del terreno circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive. Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento. Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità nei riguardi delle rotture del fondo.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. L'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variare la profondità delle fondazioni nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di iniziare l'esecuzione delle strutture prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere orizzontali.

Compiuta la fondazione, lo scavo che resta vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano dello scavo generale di sbancamento.

Gli scavi per fondazione dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, e impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle fondazioni.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

Non vi sono materiali approvvigionati dall'impresa

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 20 di 104

Il Direttore dei lavori provvederà a verificare le quote dei piani di scavo rispetto al piano di campagna ed al caposaldo altimetrico riportante la quota di Pavimento Finito di progetto definita in sede di tracciamento, e le quote orizzontali rispetto alle picchettazioni predisposte al piano di campagna in luoghi non interessati degli scavi secondo il tracciamento riportato negli elaborati grafici progettuali.

Dovrà inoltre essere verificata la funzionalità dell'impianto di drenaggio provvisorio che dovrà garantire l'assenza di acqua di falda in tutti gli scavi effettuati e per tutta la durata delle successive operazioni di getto e rinterro delle fondazioni.

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di offerta per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- **per opere di sostegno e puntellamento di strutture e murature adiacenti in modo da impedirne il crollo;**
- **per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;**
- **per rimozione di recinzioni esistente, demolizioni di modesti manufatti di cemento, demolizioni di pavimentazioni esistenti di qualunque genere e tipo;**
- **per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;**
- **per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o a rifiuto entro i limiti previsti in elenco descrittivo voci, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;**
- **per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo;**
- **per la formazione di protezioni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte, canalizzazioni e tubazioni in genere, e sopra le fognature o drenaggi;**
- **per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo e dall'articolo generale sugli scavi, con i prezzi di offerta per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- la predisposizione di appositi siti indicati dalla D.L. nell'ambito del cantiere complessivo (comprensivo anche degli altri due edifici) per l'accantonamento del materiale di scavo;
- il paleggiamento sui mezzi di trasporto, dalle aree di scavo alle aree di deposito individuate nell'ambito del cantiere complessivo, del materiale di scavo ritenuto idoneo dalla D.L. per il reimpiego;
- il deposito negli appositi siti indicati dalla D.L. nell'ambito del cantiere complessivo del materiale di scavo ritenuto idoneo dalla D.L. per il successivo reimpiego;
- il paleggiamento sui mezzi di trasporto, dalle aree di scavo alle aree dove è necessario effettuare dei riempimenti nell'ambito del cantiere complessivo, del materiale di scavo ritenuto idoneo dalla D.L. per tale reimpiego;
- la formazione di scarpate e di gradinate come previsto dal "Piano di sicurezza e coordinamento" e la loro protezione in modo da evitare ogni pericolo per gli operai, e impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione degli scavi.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 21 di 104

Art. 16 - RILEVATI E RINTERRI

1. Descrizione delle lavorazioni

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le strutture, o da addossare alle strutture, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti nel cantiere, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati e dei rinterri.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie e terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, quali legno, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche per essere riutilizzo come rinterro, o non ne è stato previsto il suo riutilizzo come rinterro, dovrà essere allontanato e steso nelle zone di scarica; tale operazione è un onere già remunerato nella voce "Trasporto in luogo autorizzato" di elenco prezzi. Il corrispettivo per il rinterro con i materiali di risulta degli scavi comprende invece la eliminazione dei corpi estranei voluminosi, quali trovanti di roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i rinterri o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere fra il rinalzo della tubazione, il riempimento di buche, la formazione di rilevati.

Il rinalzo si estende dal fondo della fossa sino ad una altezza variabile dai 10 ai 30 cm a secondo delle prescrizioni della Direzione Lavori sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando essi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurare, con impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso un sufficiente costipamento, senza che la tubazione sia danneggiata.

Qualora per il riempimento degli scavi il progetto prevedesse l'impiego di materiale inerte (ghiaie, sabbia o stabilizzato) e nel contempo la Direzione Lavori verificasse la non idoneità del materiale proveniente dagli scavi, l'impresa su indicazioni della direzione lavori stessa provvederà al riempimento degli scavi e/o al rinfianco delle tubazioni con i materiali indicati in elenco prezzi e nelle tavole esecutive di progetto. I prezzi stabiliti dall'Elenco per scavi comprensivo di rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle zone in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta.

Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri, e delle prestazioni di mano d'opera e di mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla buona riuscita dell'operazione. Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 22 di 104	

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'impresa crederà di sua convenienza, purché, i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle strutture, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché, la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

E' vietato addossare terrapieni a strutture di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'impresa.

E' obbligo dell'impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

Art. 17 - STRUTTURE DI MURATURA

1. Descrizione delle lavorazioni

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle piattabande, architravi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere gli ancoraggi delle travi e architravi in laterizio armato, c.a. o carpenteria metallica e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di scarico e ventilazione, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

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

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

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

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

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

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

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

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

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

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 23 di 104	

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

Malte per murature

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

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

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 20 novembre 1987. n. 103.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno essere secondo le indicazioni imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nell'elenco descrittivo voci. In assenza di tali indicazioni dovranno

corrispondere alle seguenti porzioni:

Getti di completamento

Per le opere di completamento e per le opere d'arte esterne gettate in opera, quali ad esempio copertine di muri di sostegno, di recinzione, cordonate, soglie, parapetti ecc. verrà posto in opera un calcestruzzo opportunamente costipato con vibrator con dosaggio di 300 kg/m3 di cemento 425.

Le prescrizioni di cui agli articoli precedenti rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di 20 mm, e comunque entro un terzo delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento lisciato.

Particolare cura verrà posta nella esecuzione delle armature per ottenere un perfetto raccordo con i getti precedentemente messi in opera, e per seguire le sagome di progetto, con i giunti e le particolari indicazioni della Direzione dei lavori.

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

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

E' in facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Art. 18 - STRUTTURE IN ACCIAIO

1. Descrizione delle lavorazioni

1a. Generalità

Nell'esecuzione delle strutture in acciaio l'Appaltatore dovrà attenersi alla normativa tecnica di riferimento ed in particolare di quanto disposto dalla legge n. 1086/71, dalla legge n. 64/74, dal DM 9.01.96 nonché dalle seguenti norme: UNI EN 1992-1-1:2005; UNI ENV 1993-1-1 (Eurocodice 3); UNI ENV 1994-1-1; ed UNI ENV 1090.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 24 di 104

L'appaltatore è tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame e all'approvazione della Direzione dei lavori:

- a) la verifica delle quote altimetriche degli interpiani da collegare con la scala metallica;
- b) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi di relazione di calcolo aggiornata e disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- c) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

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

1b. Montaggio

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

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasolicitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

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

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

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

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

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

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

1c. Elementi metallici di ancoraggio

1. La posa in opera degli inserti metallici e delle eventuali dime, deve avvenire contemporaneamente all'esecuzione dei getti dei calcestruzzi, quindi, come questi, può essere subordinata al programma di costruzione dell'edificio.

Per inserti metallici si devono intendere gli elementi metallici di qualunque tipo, diametro e spessore da immergere nei getti di calcestruzzo, nelle posizioni indicate nei disegni di progetto, sia in fondazione che in elevazione, come:

- bulloni commerciali veri e propri (a testa esagonale, tonda, quadra, ecc.);
- barre filettate ad un'estremità e diversamente piegate e/o sagomate all'altra;

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 25 di 104

- barre filettate inserite in canotti tubolari in acciaio;
- piastre, piatti, profilati, tondini con zanche di ancoraggio con estremità aperte a coda di rondine o con piegature;
- tronchi speciali di tubazione di vario diametro sagomati come nei disegni di progetto.

Sono inoltre considerati inserti metallici i tubi rettilinei in ferro, di vario diametro e lunghezza, da porre in opera nelle posizioni ed alle quote indicate nei disegni di progetto, attraverso il corpo di rilevati stradali e di argini in terra, a costituire guaine di protezione per il passaggio delle tubazioni di impianti.

Per dime si devono intendere solo quei supporti precostruiti fuori opera, sia in struttura di profili o tubi metallici, sia in legno, destinati a mantenere fissati, nelle

posizioni indicate dai disegni, i vari inserti durante l'esecuzione dei getti di calcestruzzo relativi particolari apparecchiature a esse assimilabili.

Non sono considerate dime quelle opere, intese come fornitura e posa, comunemente in elementi di legno che, fissate alle casseforme dei getti, sono destinate a tenere in posizione gli inserti da immergere nei basamenti in calcestruzzo di modesta importanza relativi a pompe, scambiatori, recipienti, plinti di strutture in genere di sostegno tubazioni ed apparecchiature di processo, di varia supportazione per tubazioni, scalette, passerelle, ecc. Non sono considerati dime quei supporti provvisori destinati a mantenere in posizione i tubi guaina durante la fase di formazione rilevato successiva alla loro posa in opera.

1d. Posa in opera

Gli elementi metallici devono essere posti nell'esatta posizione indicata dal progetto, a cura dell'Appaltatore. La posizione altimetrica e planimetrica deve venire controllata a cura e spese dell'Appaltatore prima del getto e subito dopo, per assicurarsi che essi non siano stati smossi durante l'esecuzione dello stesso. Rifacimenti che si rendessero necessari per errori di posizionamento o per spostamenti degli elementi metallici avvenuti durante il getto e dei tubi guaina durante la formazione del rilevato, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

Subito dopo che gli elementi metallici per ancoraggio sono stati posti in opera, la loro parte filettata in vista (se c'è) deve venire protetta, a cura e spese dell'Appaltatore, per mezzo di stracci imbevuti di grasso e avvolti strettamente al bullone con filo di ferro. Tale protezione deve essere mantenuta in efficienza dall'Appaltatore, fino al momento della posa in opera dell'apparecchiatura o struttura.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

Acciaio per profilati

Classe	S 275 INSERIRE S355
Modulo di elasticità	200000MPa
Tensione Caratteristica Di Snervamento Nominale	275MPa
Coefficiente di sicurezza	1.15
Tensione Caratteristica Di Rottura Nominale	430Mpa

Bulloni

Classe	8.8
Resistenza di calcolo a trazione	576MPa
Tensione Caratteristica Di Rottura Nominale	384Mpa
Classe	10.8
Resistenza di calcolo a trazione	720MPa
Tensione Caratteristica Di Rottura Nominale	480Mpa

Saldature

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 26 di 104	

Le saldature sono eseguite secondo quanto previsto da D.M. 14.1.2008 §4.2.8.2.4. Resistenza di calcolo (D.M. 14.1.2008 §4.2.8.2.4.) per giunti testa a testa, od a T, a completa penetrazione:

$$\sigma_{id} = \left(\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2) \right)^{0.5} \leq \left\{ \frac{f_{tk}}{\beta^* \gamma_{M2}} \right\}$$

$\beta =$	0.90ftk =	510 MPa	(S 355)
$\beta =$	0.85ftk =	430 MPa	(S 275)
$\beta =$	0.80ftk =	360 MPa	(S 235)

Procedimento di saldatura:

saldatura manuale a filo continuo sotto gas protetto (Process UNI EN ISO 4063 - 131)

Classe di saldature:

Per giunti testa a testa od a croce od a T, a completa penetrazione saldature di 1° classe

Livello di qualità:

livello B - norma UNI EN ISO 5817:2004

RIFERIMENTI NORMATIVI SPECIFICI

- UNI EN 1090 – 1 :2011 requisiti per la valutazione di conformità delle caratteristiche prestazionali dei componenti strutturali in acciaio
- UNI EN 1090 - 2:2011 requisiti per l'esecuzione delle strutture in acciaio allegato ZA della UNI EN 1090-1:2012 dichiarazione di prestazione dei produttori Regolamento UE 305/2011 entrato in vigore il 1 luglio 2013 marcatura CE
- D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare 2 febbraio 2009, n.617 Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. del 14/01/2008 (G.U. n.47 del 26/02/2009);
- D.L. 30.12.2008 n. 207, conv. con modificazioni con L. 27/02/2009 n. 14;
- UNI EN 1990 (Eurocodice 0) – Aprile 2006: "Criteri generali di progettazione strutturale";
- UNI EN 1991-2-4 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale: "Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici";
- UNI EN 1991-1-1 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale- Parte 1-1: "Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici";
- UNI EN 1993-1-1 (Eurocodice 3) – Ottobre 1993: "Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici";
- UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici";

Marcatura CE

- UNI EN 1090 – 1 :2011 requisiti per la valutazione di conformità delle caratteristiche prestazionali dei componenti strutturali in acciaio
- UNI EN 1090 - 2:2011 requisiti per l'esecuzione delle strutture in acciaio allegato ZA della UNI EN 1090-1:2012 dichiarazione di prestazione dei produttori
- Regolamento UE 305/2011 entrato in vigore il 1 luglio 2013 marcatura CE

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 27 di 104	

- UNI 5397:1978: Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze.
- UNI 5398:1978: Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze.
- UNI 9503: 2007 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio.
- CNR 10011/97: Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- CNR 10016/2000: Strutture composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- CNR 10018/1993: Apparecchi di appoggio in gomma e PTFE nelle costruzioni. Istruzioni per il calcolo e l'impiego.
- CNR 10022/84: Profilati in acciaio formati a freddo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- CNR 10024/86 - Analisi di strutture mediante elaboratore. Impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.

EURONORME (TOP)

Materiali (TOP)

- UNI EN ISO 1461: 1999 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.
- UNI EN 10020: 2001 - Definizione e classificazione dei tipi di acciai.
- UNI EN 10024: 1996 - Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo. Tolleranze dimensionali e di forma.
- UNI EN 10025-1:2005 e UNI EN 10025-2:2005 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10027-1:2006 - Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica, simboli principali.
- UNI EN 10034: 1995 - Travi ad I e ad H di acciaio per impieghi strutturali. Tolleranze dimensionali e di forma.
- UNI EN 10210-1:2006 - Profilati cavi per la costruzione formati a caldo in acciai non legati e a grana fine per impieghi strutturali - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10219-1:2006 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grana fine per strutture saldate - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10279:2002: Profilati a U di acciaio laminati a caldo - Tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa. Strutturali (TOP)
- UNI EN 1990:2006 - Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale
- UNI EN 1991-1-1:2004 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici
- UNI EN 1991-1-2:2004 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco
- UNI EN 1991-1-3:2004 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve
- UNI EN 1991-1-4:2005 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento
- UNI EN 1991-1-5:2004 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche
- UNI EN 1991-1-6:2005 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione
- UNI EN 1991-1-7:2006 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali
- UNI EN 1993-1-1:2005; UNI EN 1993-1-10:2005; 1993-1-8:2005; 1993-1-9:2005 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici; 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore; Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti; Parte 1-9: Fatica
- UNI EN 1993-1-3:2007 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
- UNI EN 1993-1-4:2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4: Regole generali - Regole supplementari per acciai inossidabili
- UNI EN 1993-1-5: 2007 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
- UNI EN 1993-1-9: 2005 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1-9: Resistenza a fatica delle strutture metalliche
- UNI EN 1993-5: 2007 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali e palandole

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 28 di 104

- UNI EN 1994-1-1: 2005 - Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1994-1-2: 2005 - Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1998-1-1: 2005 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- UNI EN 1998-1: 2005 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- UNI EN 1998-5: 2005 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnica
- UNI ENV 1090-1: 2001 - Esecuzione di strutture di acciaio - Regole generali e regole per gli edifici
- UNI ENV 1090-2: 2001 - Esecuzione di strutture di acciaio - Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo
- UNI ENV 1090-3: 2001 - Esecuzione di strutture di acciaio - Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento
- UNI ENV 1090-4: 2001 - Esecuzione di strutture di acciaio - Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con

a) Materiali metallici per ancoraggi

Sia gli inserti che le dime possono essere indifferentemente forniti sia dall'Amministrazione che dall'Appaltatore.

Deve essere cura di quest'ultimo, una volta ricevuti i disegni relativi ai basamenti, accertarsi presso l'Amministrazione, se gli inserti e le eventuali dime devono, oppure no, essere da lui forniti. Le dime in ferro devono essere trattate con una mano di vernice antiossidante.

I tronchi di tubazione da porre in opera per essere annegati nel getto in calcestruzzo prima del getto stesso possono essere realizzati con tubo normale zincato, con tubo in acciaio inossidabile e con tubi in acciaio al carbonio; questi ultimi dovranno pervenire in cantiere dopo essere stati sabbiati e verniciati con vernice speciale antiossidante atta a proteggere le tubazioni durante il periodo di accatastamento in cantiere fino al momento della loro posa in opera; tutti i pezzi dovranno essere contrassegnati mediante punzonature con la sigla assegnata dalle specifiche e dai disegni costruttivi; i tubi guaina saranno in ferro comune e dovranno ricevere una spalmatura di bitume prima della posa.

I bulloni, le barre filettate facenti parte degli elementi metallici di ancoraggio devono essere ricavate da acciaio FE-42B UNI EN 10025-1-2:2005 o equivalente. La loro costruzione deve avvenire in accordo agli standard allegati, nei tipi indicati dai disegni esecutivi.

b) Materiali di acciaio

I materiali metallici da impiegarsi per le strutture portanti dovranno rispondere alle caratteristiche di cui allo specifico punto delle Norme tecniche approvate

Particolare cura verrà posta nel controllo dell'instaurarsi di correnti galvaniche per accoppiamento di elementi strutturali con elementi di finitura od impiantistici. La protezione nei confronti dell'ossidazione degli elementi in acciaio sarà raggiunta equivalentemente: con l'impiego di acciai autopassivanti, acciai zincati a caldo (verniciati o non), elementi dotati di trattamenti protettivi. Questi ultimi saranno impiegabili solo dove ne sia agevole la manutenzione; per essi sarà richiesta sabbiatura ad acciaio nudo (classe Sa3), alla quale saranno applicate due mani di minio antiruggine e successivamente due mani di vernice epossidica. Le saldature principali e quelle sottoposte a carichi ciclici saranno oggetto di verifica radiografica e comunque saranno realizzate a completa penetrazione.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

a) Collaudo tecnologico dei materiali

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

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 29 di 104

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

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

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. applicativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 e successivi aggiornamenti e altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

b) Controlli in corso di lavorazione

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

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

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

c) Prove di carico e collaudo statico

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

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico e al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1086/1971.

Nel prezzo di offerta dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture e accessori, per lavorazioni, montature posa in opera, la esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte di cemento, nonché la fornitura del piombo e dell'impiombatura.

In particolare i prezzi di offerta di travi o pilastri in ferro con qualsiasi profilo, valgono anche in caso di eccezionale lunghezza, grandezza o sezione delle stesse ed in caso di tipi per cui occorra una apposita fabbricazione.

Essi compensano, oltre il tiro e trasporto in alto ovvero a discesa in basso, tutte le forature, tagli, lavorazioni ecc. occorrenti per collegare le teste di tutte le travi di solai con tondini, tiranti, avvolgimenti, bulloni, chiodature ecc. e tutte le opere per assicurare le travi al punto di appoggio, ovvero per collegare due o più travi tra loro, ecc. qualsiasi altro lavoro prescritto dal committente per la perfetta riuscita del lavoro e per fare esercitare alle travi la funzione di collegamento dei muri nei quali poggiano.

Art. 19 - CONTROSOFFITTI

1. Descrizione delle lavorazioni

Tutti i controsoffitti in progetto sono con struttura antisismica e dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione 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.).

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 30 di 104	

STUDENTATO

- a) quadrotti di fibra minerale 60x60
- b) cartongesso monolastra da interni ed esterni
- c) moduli radianti 60x120 con finitura in lamiera microforata tipo Giacomini
- d) fibrogesso ignifugo tipo ignilastra Knauf
- e) cartongesso doppia lastra
- f) fibrogesso mono-bilastra ignifugo tipo Ignilastra Knauf
- g) fibrocemento monolastra per esterni
- h) controsoffitto acustico in pannelli modulari in fibra di vetro 60x60

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

REQUISITI PRESTAZIONALI

Requisiti di fruibilità

Attrezzabilità: gli elementi tecnici devono consentire la sospensione o il fissaggio di attrezzature e/o componenti d'impianto. Integrazione impiantistica: gli elementi tecnici dovranno consentire l'integrazione dei componenti d'impianto previsti.

Smontabilità e ricollocabilità: gli elementi tecnici dovranno poter essere spostati dalla sede iniziale, sostituiti e/o ricollocati in altre posizioni senza subire danni, senza causare danneggiamenti a componenti di altri sottosistemi e limitando l'intervento di manodopera e attrezzature speciali.

Requisiti di benessere

Isolamento termico: gli elementi tecnici dovranno contribuire a fornire un isolamento termico idoneo a limitare il disperdimento di calore da locali riscaldati a locali con diverse temperature.

Isolamento acustico: gli elementi tecnici dovranno fornire un isolamento acustico tale da mantenere nei locali livelli sonori compatibili con lo svolgimento delle attività previste.

Assorbimento dei rumori interni: ove richiesto, gli elementi tecnici dovranno contribuire all'assorbimento dei rumori in relazione alle attività che si svolgono nei locali ove i rumori stessi vengono prodotti.

Benessere visivo: gli elementi tecnici non devono dar luogo a rifrazioni luminose tali da compromettere lo svolgimento delle normali attività previste nei locali.

Requisiti di incolumità e sicurezza

Stabilità statica: gli elementi tecnici dovranno reggere senza alterazioni le sollecitazioni permanenti, concentrate o diffuse, derivanti dal loro peso proprio, dall'elasticità della strutture su cui gravano, da sovraccarichi derivanti all'uso.

Infiammabilità: gli elementi tecnici non dovranno presentare caratteristiche di infiammabilità in relazione a brusche variazioni di temperature, breve contatto con corpi incandescenti, breve contatto con scintille, contatto con ossidanti energici.

Non pericolosità in caso di incendio: gli elementi tecnici, anche quando non collaborano alla stabilità statica dell'edificio, non dovranno causare danni agli utenti in caso di incendio; in particolare non devono consentire il passaggio della fiamma prima di un determinato tempo, emettere fumi o altri gas tossici prima di un determinato tempo, crollare prima di un determinato tempo, propagare la fiamma prima di un determinato tempo.

Sicurezza elettrica: gli elementi tecnici dovranno presentare caratteristiche tali da escludere conseguenze dannose per l'utente per effetto di dispersioni accidentali di corrente elettrica.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 31 di 104

Requisiti di mantenimento dell'integrità

Resistenza all'umidità: gli elementi tecnici non dovranno subire danni a causa dell'umidità presente nei locali né in conseguenza a fenomeni di condensa prodottisi al loro interno o sulle loro superfici esterne.

Resistenza agli agenti chimici: gli elementi tecnici non dovranno subire danni a causa degli agenti chimici propri delle attività domestiche.

Resistenza al calore: gli elementi tecnici non dovranno subire danni, deformazioni o alterazioni d'aspetto a causa di riscaldamento localizzati o estesi, provocati da impianti o apparecchiature di riscaldamento o da differenze di temperature tra locali separati.

Resistenza agli urti: gli elementi tecnici idonei alla sospensione e al fissaggio di attrezzature e di componenti d'impianto non dovranno subire danni a causa dell'applicazione dei dispositivi di ancoraggio, né deformazioni significative in conseguenza di sovraccarichi.

Requisiti estetici

Regolarità geometrica: gli elementi tecnici ed in particolare le loro finiture dovranno presentare, in relazione alle previsioni di progetto, caratteri geometrici regolari o comunque rapportati alle normali aspettative estetiche dell'utenza.

Uniformità di superficie: gli elementi dovranno presentare finiture omogenee ed uniformi dal punto di vista del tipo di superficie e da quello cromatico

Requisiti di manutenzione

Pulibilità: la pulitura delle superfici degli elementi tecnici dovrà poter essere effettuata dall'utente con i mezzi di normale uso, fino ad un livello di degrado, conseguente a normale usura, che richieda interventi manutentivi più complessi.

Sostituibilità: gli elementi tecnici dovranno poter essere facilmente sostituiti quando abbiano subito danni o per normale usura o per uso non accorto e in relazione a previste esigenze di ricollocabilità.

Requisiti di uso delle risorse

Contenimento dei consumi energetici: gli elementi tecnici dovranno avere caratteristiche produttive e di impiego tali da collaborare al contenimento dei consumi energetici.

Requisiti di coordinamento dimensionale

Coordinazione dimensionale: nella progettazione e nella produzione dell'unità tecnologica di partizione interna si dovranno rispettare i principi e le regole di coordinazione dimensionale e modulare, in particolare per quanto riguarda il sistema modulare di riferimento, le dimensioni di coordinazione, il sistema di giunzione e controllo delle tolleranze.

Requisiti di operabilità

Sicurezza alle lavorazioni: le operazioni relative alla fabbricazione, al trasporto, alla messa in opera, alla giunzione a e alla finitura degli elementi tecnici devono essere esenti da lavorazioni nocive, pericolose e comunque tali da compromettere la sicurezza degli operatori.

Ispezionabilità: ove prevista l'integrazione con componenti d'impianto, gli elementi tecnici dovranno consentire un'agevole ispezionabilità nell'ambito delle normali operazioni di manutenzione.

Certificazioni richieste

Dovranno essere forniti i campioni dei materiali da porre in opera nei tipi previsti dal progetto, accompagnati da certificati comprovanti la loro corrispondenza ai requisiti richiesti.

Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla Direzione Lavori.

Nella scelta del più opportuno sistema di controsoffittatura sarà da verificare il rispetto di alcune norme e l'esistenza di alcuni requisiti.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 32 di 104

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori avrà cura di ispezionare la perfetta tenuta dei ganci e dei tasselli della struttura di sospensione, nonché l'allineamento delle guide e la loro planarità prima della posa del rivestimento a vista.

Art. 20 - IMPERMEABILIZZAZIONI

1. Descrizione delle lavorazioni

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

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie: a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;

- a) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- b) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- c) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua)
- d) impermeabilizzazioni di solai piani o inclinati di copertura

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

- Per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere articoli sulle coperture continue e su quelle discontinue.
- Per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere articolo sui pavimenti.
- Per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

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

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

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

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

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

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

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 33 di 104

2a - Requisiti per materiali e componenti

a) Definizioni

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

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

Le membrane si designano descrittivamente in base:

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

I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

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

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

Caratteristiche tecniche dei materiali e normativa di riferimento

Elastomeri

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5613.1999	Elastomeri – Prove su crudi e vulcanizzati – Determinazione del tenore di ceneri
UNI 8035	Elastomeri – Materie prime e ingredienti – Nerofumo – Determinazione della resistenza alla rottura dei singoli grani
UNI 8036	Elastomeri – Materie prime e ingredienti – Nerofumo – Determinazione della distribuzione granulometrica
UNI 8022.1979	Elastomeri – Prove su crudi – Gomma stirene – butadiene (SBR) – Determinazione del tenore di acidi organici
UNI 8033	Elastomeri – Prove su crudi – Gomma stirene – butadiene (SBR) – Determinazione del tenore di saponi – Gomma – Determinazione del contenuto di metallo mediante spettrometria ad assorbimento atomico
UNI ISO 6101 - 1.2005 Parte 1: determinazione del contenuto di zinco	

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 34 di 104	

Bitumi da spalmatura

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 4157 Impermeabilizzazione delle coperture - Bitumi da spalmatura - Nomenclatura, tipi, requisiti, campionatura

UNI 4163 Id. - Bitumi da spalmatura - Determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi.

I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	indice di penetrazione	penetrazione a 25 °C dmm	punto di rammollimento C	punto di infiammabilità °C	Solubrità in cloruro di carbonio %	volatilità a 136 °C per 5 ore %	Penetrazione a 25°C del residuo della prova di volatilità del bitume originario
	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)
0	0	40	55	230	99,5	0,3	75
15	1,5	35	65	230	99,5	0,3	75
25	2,5	20	80	230	99,5	7.12	75

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

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme:

- EN 1296: Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e gomma per impermeabilizzazione di coperture - Metodo di invecchiamento artificiale tramite esposizione a lungo termine ad elevate temperature
- EN 1109: Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della flessibilità a freddo
- UNI EN 13707: Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture
- UNI EN 13970: Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d acqua - Definizioni e caratteristiche

Cartonfeltri bitumati

Dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma di unificazione:

UNI 3682:1983 Cartonfeltro destinato ad essere impregnato con prodotti bituminosi - Requisiti e prove.

TIPO	Peso a mq g	Contenuto di :		Residuo ceneri %	Umidità %	Potere di assorbimento in olio di antracene %	Carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia 15*180 (kg)
		lana %	cotone, juta e altre fibre naturali %				
	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)
224	224+12	10	55	10	9	160	2,8
333	333+16	12	55	10	9	160	4
450	450+25	15	55	10	9	0.00	4,7

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 35 di 104	

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

Fibre di vetro

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme di unificazione:

UNI 6825 Impermeabilizzazione delle coperture - Veli di fibre di vetro destinati ad essere impregnati di bitume - Prescrizioni e metodi di prova

UNI 6266 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico - veli, veli armati, veli rinforzati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.

Membrane per coperture di edifici

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

Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9380-1 e 2:1992 per quanto concerne:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione, avere adeguata impermeabilità all'aria e adeguata resistenza all'invecchiamento termico.

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

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

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:

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

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

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

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8269 per quanto concerne:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 36 di 104	

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

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

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

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

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

Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente punto a), sono utilizzate per l'impermeabilizzazione nei casi di cui al punto b) e devono rispondere alle prescrizioni elencate al successivo punto c).

Detti prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura. Per le modalità di posa si rimanda gli articoli relativi alla posa in opera.

Tipi di membrane:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

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

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 37 di 104

membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;

membrane polimeriche accoppiate;

Classi di utilizzo:

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

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

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

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

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

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

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b).

c) *Prodotti liquidi o in pasta*

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste e destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana - a secondo del materiale costituente - devono rispondere alle prescrizioni di seguito dettagliate. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa): devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157-1987.

Malte asfaltiche per impermeabilizzazione: devono rispondere alla norma UNI 5660;

Asfalti colati per impermeabilizzazioni: devono rispondere alla norma UNI 5654.

Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati: deve rispondere alla norma UNI 4377

Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati: deve rispondere alla norma UNI 4378

Prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati): devono essere valutati in base alle caratteristiche di seguito dettagliate ed i valori devono soddisfare i limiti riportati. Quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione lavori. I criteri di accettazione sono quelli indicati all'ultimo periodo del comma 1 e, comunque, conformi alle norme UNI 9527 e UNI 9528.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel presente capitolato

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

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

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

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

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

Art. 21 - PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1. Descrizione delle lavorazioni

Norme generali per la realizzazione delle pareti interne

PARETI ESTERNE IN BLOCCHI DI LATERIZIO E IN CONGLOMERATO DI ARGILLA ESPANSA

I tramezzi, se non diversamente previsto, saranno posati sulla soletta al rustico.

Dopo un accurato tracciamento dello sviluppo previsto dal tramezzo, dovrà avvenire la preparazione dell'adesivo a base di malta cementizia rispettando le proporzioni indicate dal fabbricante e generalmente riportate sulla confezione del prodotto, mescolando eventualmente con mescolatori elettrici, fino ad ottenere un impasto omogeneo e semifluido. Si stenderà quindi un primo cordolo continuo di adesivo sul quale si posa la prima fila di blocchi. Le file successive si poseranno sovrapponendo i blocchi gli uni sugli altri avendo cura di verificare che le sagomature dei bordi siano prive di scaglie o frammenti che non consentano un corretto accoppiamento.

L'adesivo dovrà essere distribuito accuratamente su tutta la lunghezza dei bordi, sia longitudinalmente che trasversalmente.

Telai di porte: la posa del controtelaio si eseguirà a tramezzatura già ultimata, creando nel vano previsto le sedi per le zanche di fissaggio del controtelaio.

Nel caso di passaggio di impianti sotto traccia, dove possibile, devono essere utilizzati i vuoti interni dei singoli blocchi. Occorrerà prestare attenzione alla chiusura delle tracce contenenti l'impianto idrico e termico. Altezze massime ammissibili: per le pareti costituite da blocchi in laterizio le altezze massime ammissibili sono riportate nella seguente tabella:

spessore parete (cm)	altezza parete (m)	lunghezza parete (m)
6	3	6
8	4	6.5
10	5	7
12	6.5	7.5

PARETI INTERNE: PARETI IN CARTONGESSO

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere dovranno essere conformi alle seguenti normative e direttive comuni per l'Agrément tecnico dei tramezzi leggeri:

- UNI EN 11424 – 2011: Gessi-Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito su orditure metalliche – Posa in opera
- UNI EN 520 – 2009: Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di posa
- UNI EN 14195 – 2005: Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso
- UNI EN 14566 – 2009: Elementi di collegamento meccanici per sistemi a pannelli di gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova
- UNI EN 8201 – 1987: Sistemi costruttivi non portanti: resistenza agli urti

Struttura portante

La struttura portante è costituita da profili in acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,6 mm:

- acciaio di qualità Fek POG a norma UNI5753/84 con zincatura a caldo passivata all'acido cromico Z200 g/mq;

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 39 di 104

- guide ad U a pavimento e soffitto per i tramezzi;
- montanti in profilati nervati a C per tramezzi;
- correnti ad omega aperti o chiusi o profili a C per controsoffitti e rivestimenti;
- angolari per rivestimenti;
- viti autofilettanti testa a croce.

A supporto degli apparecchi sanitari devono essere predisposti appositi telai in acciaio zincato da comporre in opera, completi di bulloni di fissaggio degli apparecchi e traversine.

Deve inoltre essere prevista parziale possibilità di fissaggio dei tubi di alimentazione e scarico.

Tutte le tubazioni di adduzione e di scarico, sia verticali che orizzontali, devono essere rivestite con materiale isolante termoacustico e fissate alle strutture metalliche mediante collari e traversine fissatubi.

I fori per l'attraversamento delle lastre devono essere eseguiti con apposite frese a tazza di diametro superiore a 10 mm rispetto al diametro esterno del tubo, al fine di consentire la sigillatura perimetrale con pasta elastica idrorepellente.

I supporti per sanitari vengono classificati in base alla portata: supporti con portata fino a Kg. 130 (lavabi)

supporti con portata fino a Kg. 200 (lavabi)

supporti con portata fino a Kg. 300 (Wc pensile) (bidet pensile) traversina con portata massima Kg. 200 (supporto cassetta WC)

Mastici e/o collanti

Si utilizzano per la messa in opera di lastre a rivestimento di strutture tradizionali senza l'ausilio di sottostrutture metalliche.

I prodotti da impiegare sono generalmente costituiti da miscele di gesso resine e acqua, oppure da malte adesive già preparate in contenitori a secco e devono essere conformi alla norma 5371 + FA170.

L'uso corretto di detti prodotti ricade sotto la totale responsabilità del posatore il quale dovrà garantirne l'idoneità e compatibilità con il rivestimento da applicare. A tale fine dovranno essere fornite alla D.L. certificazioni e/o assicurazioni scritte da parte del produttore delle lastre di gesso.

Modalità di montaggio su struttura metallica

Le modalità di montaggio devono essere conformi alla norma UNI 9154.

Si indica, sinteticamente, la seguente sequenza di operazioni:

- tracciare a pavimento ed a soffitto la posizione delle pareti con filo a piombo e bolla magnetica ed applicare guarnizioni in materiale anelastico isolante sui profili metallici perimetrali (sia ad U che a C) fissandoli con tasselli, viti, chiodi a sparo;
- controllare il piombo, l'allineamento ed il buon adattamento della guarnizione; se l'applicazione della guida a pavimento è su solaio grezzo (pavimentazione da eseguire) oppure a perimetro di locali destinati a bagni e cucine, inserire sotto la guida una protezione di feltro bitumato o pellicola di polietilene risvolti in verticale per almeno 2 cm, in modo da rivestire la guida stessa e la base delle lastre, nell'eventualità di infiltrazioni d'acqua;
- inserire i profili a C (predisposti della lunghezza di circa 1 cm inferiore alla distanza tra la base delle guide ad U), tutti orientati nello
- stesso senso, posizionando prima quelli attigui a telai di porte o situati alla intersezione di altre pareti (a T o a L) e vincolandoli alle guide con viti, in corrispondenza degli interassi prestabiliti;
- posare le lastre (di altezza pari a quella dell'ambiente meno 1 cm dal suolo) con la congiunzione tra lastra e lastra in mezzzeria del montante; i giunti di una faccia del tramezzo vanno sfalsati rispetto a quelli dell'altra e, nel caso di tramezzi a doppia lastra per lato, i giunti del secondo strato vanno sfalsati rispetto a quelli del primo. Eventuali giunti orizzontali devono essere sfalsati sia su una faccia che sull'altra;
- fissare le lastre con viti a distanza non inferiore a cm 1 dai bordi longitudinali e cm 1,5 da bordi trasversali; l'interasse tra le viti sarà di circa cm 30 con una lastra per ciascun lato del telaio; con due lastre per lato, le prime si fisseranno con viti ad interasse di circa cm 80, le seconde, in vista, con viti ad interasse di circa cm 25;
- inserire, se previsti, i materassini di materiale isolante (lana di roccia, si veda il capitolo relativo);
- eseguire la stuccatura dei giunti spalmando con spatola lo stucco sui bordi assottigliati delle lastre, in corrispondenza della loro congiunzione; sullo stucco ancora fresco, a cavallo della congiunzione, applicare il nastro d'armatura stendendolo per

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 40 di 104	

tutta la lunghezza del giunto, indi ricoprirlo con un nuovo strato di stucco in modo da riempire l'assottigliamento dei bordi e, allo stesso tempo, mascherare tutte le teste di chiodi o viti;

- a completa asciugatura coprire il giunto con un primo strato di finitura debordando da ciascun lato di almeno cm 5; applicare quindi l'ultimo strato rasante che deve andare oltre il precedente strato per una larghezza totale di circa cm 30;
- infine, ad asciugatura ultimata, scarteggiare le superfici trattate con uno smerigliatore.

Accessori per il fissaggio

Si utilizzeranno diversi tipi di viti a seconda del tipo di giunzione:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - guida - impalcato: | tasselli o viti ad espansione |
| - lastra montante metallico: | viti fosfatate a testa svasata piana e punta filettata con lunghezze variabili |
| - lastra - lastra: | viti a testa svasata e punta filettata a passo lungo |
| - accessorio metallico-accessori: | viti a testa tonda autofilettante |

Modalità di montaggio con mastici e/o collanti su strutture tradizionali (muratura grezza)

Una volta preparato il supporto che dovrà presentare una superficie pulita (priva di macchie d'olio o grassi), sufficientemente piana e consistente, ma allo stesso tempo scabra per favorire l'aggancio del prodotto per l'incollaggio (la superficie del supporto è bene che venga rinizzata con malta di cemento), ed essere asciutto, ma non troppo assorbente (in tale caso inumidire il supporto), si può procedere alla seguente sequenza di operazioni:

- preparare le lastre, possibilmente per un'intera parete, tagliandole in orizzontale con un franco di almeno 1 cm per facilitare il montaggio e l'essiccazione del prodotto per l'incollaggio;
- preparare l'impasto e stenderlo sul retro della lastra in strisce lungo i fianchi ed in mucchietti nella zona centrale (ogni 30 cm circa);
- alzare ed appoggiare la lastra al supporto, comprimendola e controllando attentamente la planarità e l'allineamento del rivestimento;

ad essiccazione avvenuta procedere alla stuccatura dei giunti come già descritto al punto precedente.

Protezione degli spigoli e degli angoli interni

Tutti gli spigoli e gli angoli interni dovranno essere rinforzati e protetti con apposito nastro d'armatura o banda metallica per tutta la loro lunghezza.

Gli spigoli più esposti dovranno essere inoltre protetti con opportuno paraspigolo metallico.

Giunti

In corrispondenza delle connessioni dei tramezzi e/o rivestimenti con strutture tradizionali adiacenti, oppure quando la geometria e dimensione del tramezzo raggiunge valori rilevanti (lunghezze > di 15,0 mq, irregolarità dimensionale della parete per l'interposizione di serramenti od altri elementi discontinui) dovranno essere realizzati distacchi netti e precisi (scuretti) di larghezza pari ad 1/1.5 cm per tutta la lunghezza e di profondità pari a tutto lo spessore degli elementi in accostamento.

Il fondo del giunto (scuretto) dovrà essere opportunamente sigillato in profondità (non a vista) con adeguato materiale elastico. Per l'esecuzione dei giunti potranno essere impiegati:

- stucco in polvere a presa rapida ed essiccamento veloce;
- stucco in pasta pronto all'uso.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

PARETI ESTERNE

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 41 di 104	

Specifiche e requisiti prestazionali

Relative alle condizioni ambientali

- Isolamento termico
- Isolamento acustico
- Condensazione del vapor d'acqua
- Permeabilità all'aria
- Permeabilità all'acqua

Relative alle sollecitazioni meccaniche

- Resistenza meccanica
- Resistenza al vento
- Resistenza agli urti
- Resistenza al fuoco

1. Isolamento termico

Riferimenti normativi:

- Legge 30.4.1967 n:373 (Norme sul contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici)
- D.M. 10.3.1977 (Determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici globali di dispersione termica)
- D.P.R. 28.6.1977 n. 1052 (Regolamento di esecuzione della Legge 30 Aprile 1967 n. 373 relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici);
- Legge 18.11.1983 n.645 (Disposizioni per l'esercizio degli impianti di riscaldamento);
- D.M. 30.7.1986 (Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici);
- C.M. LL.PP. 27.5.1967 n. 3151 (Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie);
- UNI 10351 :1994; UNI 7745; UNI 7891; UNI 8804; UNI 9252;
- Il coefficiente di trasmissione termica delle pareti perimetrali dovrà essere conforme al valore assunto nelle relazioni di calcolo ai sensi della Legge 10/91.

2. - Isolamento acustico Riferimenti normativi

- D.M. 5.7.1975 (Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20.6.1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico - sanitari principali dei locali d'abitazione);
- Circolare 30 Aprile 1966, n. 1769 Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie (Min. LL.PP.);
- UNI EN ISO 140-1 :1999
- UNI EN ISO 140-1 :2006
- UNI EN INSO 140-5 :2005
- UNI EN ISO 717-1 e -2:1997

3 - Condensazione vapor d'acqua Riferimenti normativi

- C.M. LL.PP. 22.05.1967 n°3151

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 42 di 104

- Legge 10
- UNI 10351:1994;
- UNI EN 12086:1999

4 - Permeabilità all'aria Riferimenti normativi:

- D.M. 12.02.1982 (Aggiornamento delle norme tecniche relative a "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi");
- C.M. LL.PP. 24.05.1982 n°22631 (Istruzioni relative a carichi, sovraccarichi e ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni);
- C.M. LL.PP. 22.5.1967 n.3151 (Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie);
- UNI EN 12210 :2000;
- CNR B.U. 117;
- UNI EN 1026:2001.

5 - Permeabilità all'acqua Riferimenti normativi

- C.M. L.L.P.P. 22.05.1967 n°3151. ("Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, e di illuminazione nelle costruzioni edilizie")
- UNI EN 1027 :2001;
- UNI EN 12210 :2000;
- Specifica di prestazione

Le chiusure opache, anche in corrispondenza dei giunti di collegamento con componenti omogenei o di unità tecnologiche diverse, devono essere di classe E4 (norma UNI EN 12210:2000).

Pertanto l'acqua esterna non deve attraversare la parete con una pressione > 500 Pa con le modalità di prova secondo UNI EN 1027:2001.

In ogni caso, sotto la pressione di cui sopra, l'acqua non dovrà bagnare parti interne del paramento non progettate per essere bagnate, né raggiungere materiali imbibibili.

6 - Resistenza meccanica Normative di riferimento

- C.M. LL.PP. 18.02.1966 n°1905 (Legge 5 Novembre 1964 n°1224). ("Criteri da seguire nel collaudo delle costruzioni con strutture prefabbricate in c.a. in zona asismiche ed ulteriori istruzioni in merito alle medesime");
- C.M. LL.PP. 11.08.1969 n°6090 ("Norme per la progettazione, il calcolo, la esecuzione ed il collaudo di costruzioni con strutture prefabbricate in zone asismiche e sismiche");
- C.M. LL.PP. 14.02.1974 n°11951 (Applicazione delle norme sul cemento armato);
- C.M. LL.PP. 09.01.1980 n°20049 (Legge 5 Novembre 1971 n°1086). ("Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato");
- D.M. LL.PP. 14.02.1992 ("Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche").
- CNR B.U. 84; CNR B.U. 89;
- CNR B.U. 107; CNR B.U. 117; CNR B.U. 118;

Specifiche di prestazione

Le pareti devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 43 di 104	

Il paramento deve presentare una resistenza meccanica adeguata alle sollecitazioni dovute a:

- pesi propri;
- carichi di servizio;
- azioni del vento;
- variazioni di temperatura;
- urti;
- vibrazioni;
- movimenti della struttura portante dell'edificio.

Eventuali cedimenti e deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione anche tra elementi costituenti lo strato di protezione e tenuta.

Pesi propri e carichi di servizio

I pesi propri saranno quelli dovuti ai materiali impiegati, così come rappresentati sui disegni, tenuto conto dei pesi per unità di volume riportati dal DM 12/02/1982, integrato, ove necessario dai valori contenuti nelle norme CNR 10012/81.

Andrà verificata la possibilità di accumulo di neve, ghiaccio e depositi eolici in accordo con la CNR 10012/81.

7 - Resistenza al vento Riferimenti normativi

- D.M. 12.02.1982 (Aggiornamento delle norme tecniche relative a "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi");
- C.M. LL.PP. 11.08.1969 n°6090 (Norme per la progettazione, il calcolo, la esecuzione ed il collaudo di costruzioni con strutture prefabbricate in zone asismiche e sismiche);
- C.M. LL.PP. 24.05.1982 n°22631 (Istruzioni relative a carichi, sovraccarichi e ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni);
- UNI EN 12210 :2000;
- UNI EN 12211:2001.

Le pareti perimetrali devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo. L'azione del vento è valutata in riferimento al DM. 12.02.1982 e alla norma CNR B.U. 117, tenendo conto dell'altezza dell'edificio, della forma della parete e del tipo di esposizione.

8 - Resistenza agli urti Riferimenti normativi:

- UNI 9269P
- UNI ISO 7892 :1990

Specifica di prestazione

Le pareti perimetrali devono resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna applicati secondo la norma UNI 9269P.

9 - Resistenza al fuoco Riferimenti normativi

- D.M. 30.11.1983 ("Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi");
- D.M. 6.3.1986 ("Calcolo del carico d'incendio per locali aventi strutture portanti in legno");
- D.M. 16.5.1987 ("Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione");
- C.M. Interno 14.9.1961 n.91 ("Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile");
- UNI EN 1363-1 e -2:2001;

Specifica di prestazione

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 44 di 104	

Gli elementi strutturali delle pareti perimetrali devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quella determinata, in funzione del carico di incendio, secondo le modalità specificate nelle C.M. dell'Interno 14.9.1961 n.91. In particolare gli elementi costruttivi delle pareti perimetrali, sia dei vani scala o ascensori che dei relativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la parete conserva la stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:

10 - Agenti aggressivi chimici

Riferimenti normativi

- UNI EN 106; UNI EN 122;
- UNI ISO 175;
- UNI 8403; UNI 8903;
- UNI Progetto di norma E09.10.648.0;
- ISO 1431;
- ICITE UEAtc - Direttive comuni - Intonaci plastici;
- ICITE UEAtc - Direttive comuni - Rivestimento di pavimento sottili. Specifica di prestazione

I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi in presenza degli agenti chimici normalmente presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti.

11 - Attacchi biologici Riferimenti normativi

- UNI 8662/1; UNI 8662/2; UNI 8662/3;
- UNI 8789; UNI 8795;
- UNI 8859; UNI 8864;
- UNI 8940; UNI 8976;
- UNI 9090; UNI 9090/2;
- UNI EN 113 :2006; UNI EN 117 :2005; UNI EN 118 :2005; UNI EN 212 :2004;
- UNI FA 214;
- UNI HD 1001. Specifica di prestazione

I materiali costituenti le pareti perimetrali e i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia.

Oltre alle protezioni specificate nei disegni allegati, sarà cura del fornitore della facciata prendere tutte le precauzioni necessarie quando vi è contatto di materiali metallici diversi al fine di evitare corrosioni elettrochimiche.

PARETI INTERNE

L'elenco dei requisiti tecnologici generali delle partizioni interne verticali è il seguente:

Requisiti relativi ad esigenze di fruibilità

Attrezzabilità

Gli elementi tecnici, ove richiesto, devono consentire la sospensione o il fissaggio di contenitori e di attrezzature pensili o appoggiati sul pavimento.

Transitabilità

Ove richiesto, gli elementi tecnici destinati ad assolvere la funzione di regolare la comunicazione tra gli spazi interni, devono consentire il passaggio di persone, persone e oggetti, di oggetti quali elementi di arredo e attrezzature.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 45 di 104	

Regolarità di funzionamento

Gli elementi tecnici apribili o mobili devono garantire movimenti agevoli e devono essere liberi da ostacoli che riducano le possibilità di movimento.

Spostabilità e ricollocabilità

Gli elementi tecnici, ove richiesto, devono poter essere spostati dalla sede iniziale e ricollocati in altre posizioni senza subire danni, senza causare danneggiamenti a componenti di altri subsistemi e limitando l'intervento di manodopera specializzata e di attrezzature speciali.

Requisiti relativi ad esigenze di benessere

Isolamento termico

Gli elementi tecnici, ove richiesto, devono fornire un isolamento termico, idoneo a limitare il disperdimento di calore da locali riscaldati a locali con diverse temperature (vani scala, cantine, garage).

Isolamento acustico

Gli elementi tecnici devono fornire un isolamento acustico tale da mantenere negli ambienti livelli sonori compatibili con lo svolgimento delle attività.

Assorbimento dei rumori interni

Gli elementi tecnici, ove richiesto, devono contribuire adeguatamente all'assorbimento dei rumori in relazione alle attività che si svolgono nei locali, ove i rumori stessi vengono prodotti.

Benessere visivo

Gli elementi tecnici, ove richiesto, devono consentire il passaggio di luce tra locali adiacenti, in misura idonea all'illuminazione degli stessi.

Assenza di produzione di odori

Gli elementi tecnici non devono produrre odori molesti e non devono assorbire fumi o altri agenti inquinanti presenti nell'ambiente.

Gradevolezza al tatto

Gli elementi tecnici non devono dare luogo a sensazioni sgradevoli al tatto, dovute alla temperatura ed alla conformazione della superficie o all'accumulo di cariche elettrostatiche.

Comodità di manovra

Le manovre di apertura e chiusura degli elementi tecnici destinati ad assolvere la funzione di regolare la comunicazione tra spazi interni, non devono richiedere sforzi eccessivi e devono essere di agevole esecuzione anche per bambini ed impediti fisicamente.

Requisiti relativi ad esigenze di sicurezza

Stabilità statica

Gli elementi tecnici devono reggere senza alterazioni le sollecitazioni permanenti concentrate o distribuite derivanti dal loro peso proprio, dall'elasticità delle strutture su cui gravano, da sovraccarichi derivanti dall'uso.

Infiammabilità

Gli elementi tecnici non devono presentare caratteristiche di infiammabilità in relazione a brusche elevazioni della temperatura, breve contatto con corpi incandescenti, breve contatto con scintille, contatto con ossidanti energici.

Non pericolosità in caso di incendio

Gli elementi tecnici, anche quando non collaborano alla stabilità statica dell'edificio, non devono causare danni agli utenti, in caso di incendio. In particolare non devono consentire il passaggio della fiamma prima di un determinato tempo, emettere fumi o gas tossici prima di un determinato tempo, propagare la fiamma o produrre gocce incandescenti.

Sicurezza elettrica

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 46 di 104

Gli elementi tecnici devono presentare caratteristiche tali da escludere conseguenze dannose per l'utente, per effetto di dispersioni accidentali di correnti elettriche.

Asetticità

Gli elementi tecnici non devono, per effetto della loro composizione materiale e/o della loro conformazione, favorire lo sviluppo di germi patogeni, né consentire il ristagno di sporcizia e l'annidamento di organismi animali o lo sviluppo di organismi vegetali, dannosi alla salute dell'utente.

Protezione da intrusioni animali

Gli elementi tecnici non devono consentire l'intrusione di animali (insetti, roditori) in particolare quando separino locali di abitazione da altri spazi interni, adibiti ad altri usi (depositi, cantine ecc.).

Protezioni da intrusioni umane

Gli elementi tecnici, ove richiesto, devono presentare caratteristiche di resistenza meccanica, tali da fornire adeguata protezione nei confronti di tentativi di intrusioni umane indesiderate.

Innocuità al tatto

Gli elementi tecnici non devono presentare asperità tali da causare abrasioni agli utenti, né caratteristiche termiche tali da causare ustioni anche in presenza di fonti di calore incorporate o accostate agli elementi stessi.

Requisiti relativi ad esigenze di prevenzione contro danneggiamenti

Non dannosità

Gli elementi tecnici, in particolare le finiture della superficie, non devono sporcare o macchiare i corpi e gli oggetti con cui vengono a contatto, a secco e a umido, in relazione al normale uso e ad eventi accidentali.

Requisiti relativi ad esigenze di mantenimento dell'integrità

Resistenza all'acqua

Gli elementi tecnici non devono subire alcun danno da contatto con acqua di lavaggio dei pavimenti, né danni non facilmente riparabili per effetto di getti accidentali d'acqua.

Resistenza all'umidità

Gli elementi tecnici non devono subire danno a causa di umidità presente nei locali, né in conseguenza di fenomeni di condensa prodottisi al loro interno o sulle superfici esterne.

Resistenza agli agenti chimici

Gli elementi tecnici non devono subire danni o alterazioni dell'aspetto a causa di agenti chimici propri delle attività domestiche (detersivi, insetticidi ecc.).

Resistenza agli agenti elettrochimici

I materiali di cui sono costituiti gli elementi tecnici, non devono dare luogo a fenomeni elettrolitici, tali da causare danni agli elementi stessi o ai materiali che compongono le attrezzature e gli impianti incorporati.

Resistenza agli agenti biologici

Gli elementi tecnici devono essere idonei a resistere ad azioni di organismi animali o vegetali senza subire danni che possano comprometterne l'integrità o l'aspetto.

Resistenza al calore

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 47 di 104	

Gli elementi tecnici non devono subire danni, deformazioni o alterazioni dell'aspetto, a causa di riscaldamenti localizzati o estesi, provocati da impianti o apparecchiature di riscaldamento domestico o da differenze di temperatura fra locali separati.

Resistenza all'azione della luce

Gli elementi tecnici non devono subire alterazioni significative dell'aspetto a causa di illuminamenti di origine naturale o artificiale.
Resistenza agli urti

Gli elementi tecnici non devono subire deformazioni o alterazioni significative a causa di impatti derivanti dall'uso normale dell'abitazione.

Resistenza ai carichi sospesi

Gli elementi tecnici idonei alla sospensione e al fissaggio di contenitori e attrezzature di normale uso domestico non devono subire danni a causa dell'applicazione dei dispositivi di ancoraggio, né deformazioni significative in conseguenza di sovraccarichi.
Resistenza alle vibrazioni

Gli elementi tecnici non devono subire danni a causa di vibrazioni trasmesse dalle opere al contorno o da elettrodomestici accostati alle pareti.

Resistenza all'abrasione e all'incisione

Gli elementi tecnici non devono subire danni significativi da abrasioni o incisioni derivanti dall'uso normale dell'abitazione.

Requisiti relativi ad esigenze estetiche

Attitudine a finiture diversificate

Gli elementi tecnici devono essere adatti ad accogliere finiture superficiali differenti, in modo da adeguarsi sia ad usi diversi che a diverse scelte di tipo estetico da parte degli utenti.

Regolarità geometrica

Gli elementi tecnici, in particolare le finiture, devono presentare in relazione alle previsioni di progetto, caratteri geometrici regolari o comunque rapportati alle normali aspettative estetiche dell'utenza.

Uniformità di superficie

Gli elementi tecnici, quando non sia espressamente richiesto il contrario, devono presentare finiture di superficie omogenee ed uniformi dal punto di vista del tipo di superficie e da quello cromatico.

Requisiti relativi ad esigenze di manutenzione

Attitudini a non essere sporcati

Gli elementi tecnici devono avere caratteristiche di superficie tali da consentire il mantenimento dell'aspetto a fronte di eventi accidentali, che tenderebbero a degradarlo. In altri termini le superfici devono resistere all'imbrattamento provocato dai liquidi, al deposito di polvere e fumo ecc., senza subire alterazioni non eliminabili con operazioni di semplice pulitura.

Pulibilità

La pulitura delle superfici degli elementi tecnici deve potere essere effettuata dall'utente con i mezzi di normale uso domestico fino ad un livello di degrado, conseguente a normale usura, che richieda interventi manutentivi più complessi.

Ripristinabilità

Gli elementi tecnici ed in particolare quelli caratterizzati dal movimento di parti, devono essere facilmente ripristinati nel loro uso originale, quando abbiano subito danni o per normale usura o per uso non accorto.

Requisiti relativi ad esigenze di utilizzazione delle risorse

Integrabilità tra elementi di produzione diversa

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 48 di 104	

Ove richiesto, specie in vista della ripristinabilità e sostituibilità, gli elementi tecnici devono avere caratteristiche prestazionali, dimensionali e di giunzione tali da consentire l'integrazione anche con parti provenienti da produzioni diverse.

Contenimento di consumi energetici

Gli elementi tecnici devono avere caratteristiche produttive e di impiego tali da collaborare al contenimento dei consumi energetici.

Requisiti relativi al coordinamento dimensionale

Nella progettazione e nella produzione dell'unità tecnologica devono essere rispettati i principi e le regole della coordinazione dimensionale e modulare, in particolare per quanto riguarda il sistema modulare di riferimento, le dimensioni di coordinazione, il sistema di giunzione e controllo delle tolleranze.

Requisiti relativi ad esigenze di operabilità

Sicurezza delle lavorazioni

Le operazioni relative alla fabbricazione, trasporto, messa in opera, giunzione e alla finitura degli elementi tecnici, devono essere esenti da lavorazioni nocive, pericolose e comunque tali da compromettere la sicurezza degli operatori addetti.

LA RESISTENZA AGLI URTI

Resistenza all'urto di sicurezza

La parete deve essere in grado di resistere ad un urto pesante (corpo molle) che produce un'energia di impatto ϵ 240 Joule e ad un urto duro (corpo duro) che produce un'energia d'impatto di 10 Joule, senza perdere integrità strutturale, senza essere attraversata dal corpo d'urto, senza provocare cadute di frammenti. La rispondenza al requisito deve essere garantita dalle caratteristiche fisico meccaniche e dalla robustezza della parete, e dalla qualità dei materiali impiegati.

Resistenza agli urti - conservazione delle prestazioni

La parete deve essere in grado di resistere ad un urto pesante (corpo molle 50 kg) che produce una energia d'impatto di 34 Joule, ad un urto pesante (corpo molle 3 kg) che produce un'energia d'impatto di 30 Joule ad un urto duro (corpo duro 0,5 kg) che produce un'energia di impatto di 6 Joule, senza deterioramenti delle finiture, senza deformazioni permanenti. La rispondenza al requisito deve essere garantita dalle caratteristiche fisico meccaniche e dalla robustezza della parete, e dalla qualità dei materiali impiegati.

Isolamento acustico

Esso è strettamente correlato al potere fonoisolante del tramezzo e varia in ragione del peso del tramezzo stesso, oltre che delle caratteristiche fonoisolanti del materiale insonorizzante interposto.

Ciò premesso, si precisa che il valore di isolamento acustico del tramezzo non dovrà essere inferiori al seguente. Isolamento acustico di strutture divisorie interne $I = 40$ dB

I valori riscontrati sperimentalmente dovranno essere superiori a quelli prescritti a meno della seguente tolleranza: la somma delle differenze di livello fra i valori richiesti e quelli riscontrati non deve superare 12 dB ed inoltre lo scarto max per una frequenza non deve essere superiore a 5 dB.

LA PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO

La reazione al fuoco

Il comportamento dei materiali è regolamentato in Italia dal Decreto Ministeriale del Ministero degli Interni del 26 Giugno 1984, che stabilisce le norme, i criteri e le procedure dei metodi di prova da applicare per classificare i materiali destinati all'edilizia.

Le prove adottate dalla normativa prevedono che i materiali di rivestimento di un supporto inerte (cemento, gesso, ecc.) siano provati applicandoli su una lastra in fibro cemento di 5mm di spessore. I campioni dovranno essere condizionati per un periodo di 24 ore in determinate condizioni di temperatura e umidità ($20^{\circ} \text{C} \pm 2$ e $65\% \pm 5$)

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 49 di 104	

Le prove principali sono le seguenti:

- Prova ISO di non combustibilità
- Prova CSE/RF/1/75/A "Reazione al fuoco dei materiali sospesi verticalmente e suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce"
- Prova CSE/RF/2/75/A "Reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una fiamma su una sola faccia"
- Prova CSE/FR/3/77 "Reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma di innesco in presenza di calore radiante"

La resistenza al fuoco

Le norme che prescrivono i criteri di comportamento dei diversi elementi costruttivi (muri, divisori, porte, pilastri, travi, solai, coperture con o senza soffitto) sono:

- norma UNI EN 1363-1 e -2: 2001 che stabilisce le condizioni di riscaldamento e pressione del forno, il metodo e le modalità di prova;
- circolare n. 91 del 14 settembre 1961 del ministero degli Interni che definisce i criteri per la protezione contro l'incendio di
- fabbricati a struttura in acciaio, destinati ad uso civile.

Le prove sugli elementi costruttivi, da effettuarsi in forno o in apposite camere di incendio, dovranno essere eseguite presso il Centro Studi ed Esperienze Antincendio dei vigili del Fuoco situato a Roma - Capannelle e/o da istituti riconosciuti dal Ministero degli Interni. Gli elementi che dovranno essere presi in considerazione ai fini della determinazione della resistenza al fuoco, relativamente alle pareti e ai divisori sia orizzontali che verticali delle costruzioni, si possono sinteticamente esprimere come:

- perdita di stabilità, indicata con il simbolo "R";
- passaggio di fuoco e fumo, indicato con il simbolo "E";
- raggiungimento della temperatura media di 150°C sulla superficie dell'elemento opposta a quella a contatto col fuoco, indicato con il simbolo "I";

Per gli elementi costruttivi che partecipano alla stabilità statica di un edificio sarà inoltre determinante la conservazione della loro capacità strutturale a fronte dei carichi ammissibili, quando sottoposti ad un carico d'incendio.

Per i tramezzi e/o i rivestimenti con caratteristiche di resistenza al fuoco, saranno usate idonee lastre come altrove specificato ed essi saranno realizzati in modo conforme alle istruzioni del fornitore con l'eventuale interposizione di pannelli isolanti in lana di roccia, lana di vetro a fibra lunga e/o altro materiale idoneo.

I tramezzi ed i rivestimenti dovranno corrispondere alla classe di resistenza al fuoco, REI richiesta, ed in merito il fornitore dovrà presentare il relativo certificato di omologazione.

Resistenza ai carichi eccentrici

La parete deve essere in grado di garantire la stabilità e il non deterioramento sotto l'azione di carichi sospesi che provochino:

carico eccentrico di almeno 1000 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite due mensole e distribuito su 50 cm in direzione longitudinale;

sforzi di strappo, fino a 100 N, del fissaggio per trazione perpendicolare alla superficie della parete;

sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a 400 N.

Resistenza al fissaggio di attrezzature pensili

Il dispositivo di fissaggio e la parete stessa devono poter resistere, senza deformazioni e alterazioni permanenti e senza danni visibili, ad un carico di 100 kg agente parallelamente alla superficie della parete, applicato ad una distanza da essa di 30 cm e distribuito su una lunghezza di 50 cm in direzione longitudinale, secondo le prescrizioni della norma UNI 8326.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 50 di 104

Il dispositivo di fissaggio delle attrezzature pensili alle quali può essere applicato il carico limite suddetto deve essere indicato dal produttore (UNI 8326).

Resistenza al calore per irraggiamento

La parete ultimata deve resistere senza deformazioni apparenti e alterazioni permanenti, nonché danni visibili scollamenti, alterazioni di forma e di aspetto, fessurazioni al calore per irraggiamento provocato da una lampada di 250 W secondo le modalità della norma UNI 8327.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

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

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

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

Isolamento termico Prove di laboratorio

Qualora la chiusura presenti caratteristiche tali da non consentire il calcolo di K e/o quello di k_l , ovvero qualora non si ritengano sufficientemente affidabili le sole verifiche su progetto, un campione della chiusura contenente eventuali giunti di collegamento, può essere sottoposto a prove di laboratorio secondo le metodologie di cui alle norme ASTM C 236.

La prova consiste essenzialmente nel collocare l'elemento di prova, di superficie S, tra due camere termostate alle temperature t_i e t_e ($t_i > t_e$), misurare mediante idonea strumentazione la potenza termica Q che attraversa il campione ed individuare la trasmittanza unitaria K della parete mediante la relazione:

$$K = Q / [S (T_i - T_e)]$$

- Isolamento acustico

Prove di laboratorio

Le misure, le determinazioni sperimentali, la prestazione e valutazione dei dati seguiranno, per quanto possibile, le raccomandazioni ISO od UNI; le caratteristiche degli strumenti di misura seguiranno le raccomandazioni ISO, IEC o CEI.

In particolare i misuratori di livello sonoro dovranno soddisfare le norme CEI (29 Gennaio 1958) o le norme IEC per i tipi non di precisione (Pubblicazione 123), gli analizzatori per filtri di ottava dovranno rispondere alla proposte di norme IEC (29 Central Office 62); la macchina di calpestio dovrà rispondere alle prescrizioni ISO (Recommendation 219). Gli apparecchi di misura dovranno rientrare nelle tolleranze stabilite.

La misura verrà eseguita in laboratorio. Esso dovrà avere i requisiti di cui alla norma UNI EN ISO 140-1:1999, secondo le modalità indicate dalla norma UNI EN ISO 140-1:2006.

Verifiche in opera

La verifica in opera permette di valutare l'isolamento D_{nTw} della parete nel suo insieme.

La verifica consiste nel misurare i livelli sonori L1 ed L2 all'esterno ed all'interno dell'ambiente, procedendo secondo le indicazioni e con la strumentazione di cui alla norma UNI EN ISO 140-5:2000, utilizzando una sorgente di riferimento posta all'esterno della chiusura oppure il rumore del traffico stradale.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 51 di 104	

Il valore della differenza L1-L2 è corretto in base al tempo di riverberazione del locale di prova.

3 - Permeabilità all'aria Verifiche in opera

Qualora le verifiche di controllo della corretta posa in opera e realizzazione delle pareti perimetrali abbiano dato risultati poco soddisfacenti, potranno essere effettuate specifiche prove in opera sui giunti di chiusura, adottando metodi per quanto possibile simili a quelli impiegati per le prove di laboratorio secondo le modalità indicate nella norma UNI EN 1026:2001, in modo da controllare che siano rispettate le specifiche di prestazione richieste.

4 - Permeabilità all'acqua Verifiche in opera

Qualora le verifiche di controllo della corretta posa in opera e realizzazione delle pareti perimetrali abbiano dato risultati poco soddisfacenti, potranno essere effettuate specifiche prove in opera sui giunti di chiusura, adottando metodi per quanto possibile simili a quelli impiegati per le prove di laboratorio secondo le modalità indicate nella norma UNI EN 1027:2001, in modo da controllare che siano rispettate le specifiche di prestazione richieste.

5 - Resistenza meccanica Prove di laboratorio

Nei casi richiesti dalla normativa vigente, i materiali da impiegare per la realizzazione delle pareti saranno sottoposti alle prove di laboratorio secondo le metodiche previste dalla normativa stessa.

Verifiche in opera

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente, seguendo le metodologie previste dalle suddette norme.

6 - Resistenza al vento Verifiche in opera

Qualora le verifiche di controllo della corretta posa in opera e realizzazione delle pareti perimetrali abbiano dato risultati poco soddisfacenti, potranno essere effettuate specifiche prove in opera sui giunti di chiusura, adottando metodi per quanto possibile simili a quelli impiegati per le prove di laboratorio secondo le modalità indicate nella norma UNI EN 12211:2001, in modo da controllare che siano rispettate le specifiche di prestazione richieste.

7 – Resistenza al fuoco Prove di laboratorio

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco delle strutture devono essere effettuate, in apposito forno o camere antincendio, seguendo la metodologia indicata nella Appendice alla C.M. dell'Interno 14.9.1961 n.91.

Il Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno ed i Laboratori legalmente riconosciuti dal Ministero stesso, sono gli unici Enti che possono certificare le caratteristiche di resistenza al fuoco di un materiale.

Verifiche in opera

In opera si verificherà che i materiali e componenti impiegati siano stati posti in opera secondo le prescrizioni e le modalità della C.M. dell'Interno 14.9.1961 n.91.

Nel caso di impiego di materiali diversi da quelli indicati in tale C.M., occorrerà invece accertare che i materiali siano stati posti in opera seguendo specificatamente le modalità indicate nel relativo certificato di omologazione rilasciato dal Ministero dell'Interno o da un laboratorio legalmente autorizzato dal Ministero stesso.

I materiali adottati ed il progetto esecutivo dei paramenti e del raccordo con le solette dovranno essere tali da rispondere alle specifiche dei Vigili del Fuoco e Comunali vigenti nel luogo di realizzazione delle opere.

8 - Agenti aggressivi chimici Prove di laboratorio

Si fa riferimento ai metodi di prova su campioni definiti per diversi materiali di rivestimento o protezione esterna di cui alle norme sopra citate. Per la resistenza chimica dei rivestimenti interni, oltre ai metodi di verifica definiti dalle norme per i diversi tipi di materiali, si fa riferimento anche alla classificazione UPEC per quanto concerne le classi di resistenza chimica C.

Verifiche in opera

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 52 di 104	

L'assenza di deterioramento dei materiali costituenti la chiusura sarà controllata mediante un preliminare esame qualitativo delle condizioni superficiali. Nel caso siano presenti deterioramenti permanenti si procederà al prelievo di campioni di parete da sottoporre ad analisi chimica in laboratorio per individuare le cause di tali affetti.

9 - Attacchi biologici

Prove di laboratorio

Per i trattamenti preservanti il legno si fa riferimento ai metodi di prova di cui alle norme UNI citate in precedenza. Verifiche in opera

L'assenza di deterioramenti dei materiali costituenti la parete perimetrale sarà controllata mediante un esame qualitativo delle condizioni superficiali, tendente ad accertare anche l'assenza di sviluppo dei funghi, larve d'insetto, muffe, radici e microrganismi in genere.

Art. 22 - INTONACI

1. Descrizione delle lavorazioni

Tipi di intonaco

La specifica si riferisce ai seguenti tipi di intonaco:

- intonaco rustico tirato in piano a frattazzo fine (rinzafo + arricciatura);
- intonaco civile (velo);
- intonaci resistenti al fuoco;

Intonaco rustico (rinzafo + arricciatura)

Dovrà essere eseguito con malta bastarda (cioè composta da due leganti, anziché uno), oppure con malta di calce idraulica e cemento confezionate con sabbia vagliata, nelle seguenti proporzioni:

mc 1 di sabbia

mc 0,30 di calce spenta o idrata kg 100 di cemento R 325

mc 0,50 di acqua;

mc 1 di sabbia

kg 350 di calce idraulica; kg 100 di cemento R 325 mc 0,50 di acqua.

L'arricciatura dovrà essere eseguita su superfici preventivamente spruzzate con malta dello stesso tipo di quella che verrà utilizzata successivamente. Sulla superficie grezza dovranno essere predisposte opportune fasce verticali di malta, eseguite con regoli "guida", in numero sufficiente, per un rivestimento piano ed omogeneo. Verrà quindi applicato un primo strato di malta (rinzafo) e si provvederà alla sua regolarizzazione con regoli di legno o di alluminio.

Quando il rinzafo avrà fatto presa, si applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta fina (arriccio) che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità.

2. Intonaco civile (velo)

Appena l'arricciatura avrà preso consistenza, verrà steso su di essa uno strato formato da malta fina, confezionata con sabbietta del Ticino e 5 q.li di calce spenta e/o idrata setacciata.

L'arricciatura qualora fosse già essiccata, dovrà essere abbondantemente bagnata con acqua potabile.

La finitura superficiale, a seconda delle prescrizioni che verranno impartite dalla D.L., potrà essere eseguita in modo da ottenere una superficie liscia (lavorata a frattazzo di metallo), ovvero scabra (lavorata con tavola di legno, frattazzo di gommapiuma, a pettine, a punta di cazzuola, ecc.).

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 53 di 104	

3. Intonaci resistenti al fuoco

Dovranno essere omologati da certificazioni ufficiali rilasciate dagli uffici competenti del Ministero degli Interni. Verrà applicato a spruzzo e sarà costituito da una miscela di materiali inerti oppure fibre minerali selezionate e leganti particolari e additivi chimici. Dovrà essere imputrescibile, inalterabile nel tempo e non emanare fumi e gas tossici non dovrà contenere componenti a base di amianto, fibre vetrose, fibre minerali libere, ecc.

Tipi e spessori verranno definiti con il Produttore in ragione delle prestazioni di resistenza al fuoco richieste.

Esecuzione degli intonaci

Criteri generali

Per gli intonaci interni tradizionali si utilizzano malte di calce aerea, di calce idraulica, di gesso. Per gli intonaci monostrato a mono o bi-prodotto si impiegano malte preconfezionate in miscela secca a base di gesso emidrato e di gesso polifase miscelato con alleggerenti- isolanti, inerti e additivi chimici.

Per ogni tipo di supporto e per i livelli prestazionali che si intendono realizzare, dovrà essere scelto il tipo di intonaco nelle opportune composizioni, tecnica esecutiva e stratificazioni; il supporto dovrà essere indeformabile, continuo, senza difetti, complanare, con bassa assorbibilità ma buona permeabilità al vapore.

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte, allestite le murature su cui andranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima di benestare da parte della D.L.

Gli intonaci non dovranno essere eseguiti in periodi di tempo con temperature troppo rigide od elevate. Prescrizioni, in tale senso, saranno emanate dalla D.L.

Le operazioni di intonacatura dovranno essere precedute dalla rimozione, dalle strutture da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessioni fino a conveniente profondità, ed, inoltre, dalla ripulitura e bagnatura delle superfici, affinché si verifichi la perfetta adesione fra le stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

L'esecuzione dell'intonaco sarà effettuata mediante la predisposizione di guide verticali poste ad intervalli di circa un metro.

Nei locali, nei quali verranno installate rubinetterie, accessori, ecc. si dovrà tener conto dello spessore dell'intonaco, in modo da evitare, in sede di esecuzione, sporgenze o affossamenti delle rubinetterie e degli accessori.

Gli intonaci potranno essere applicati a spruzzo, mediante intonacatrici meccaniche, solo previo benestare della D.L. che dovrà non solo autorizzare il metodo di posa, ma anche accertarsi della possibilità di applicazione a macchina nei confronti di eventuali rischi di danni a persone ed a cose.

Il tempo di stagionatura dell'intonaco verrà definito in accordo con la D.L. in base all'andamento stagionale e alle condizioni meteorologiche.

Intonaci all'intradosso dei solai e su strutture in cemento armato

Oltre a quanto prescritto in precedenza per l'esecuzione dei vari tipi di intonaco, l'Appaltatore dovrà sempre eseguire sulle superfici di intradosso dei solai e su tutte le strutture orizzontali e verticali di conglomerato cementizio semplice od armato che successivamente dovessero essere intonacate, un primo rinzafo con malta di tipo analogo a quella che verrà impiegata successivamente.

In corrispondenza dei giunti fra murature e parti in c.a. dovranno essere adottati accorgimenti particolari al fine di evitare il distacco dell'intonaco a causa dei movimenti della struttura e del diverso grado di aderenza delle superfici. In particolare dovrà essere posta rete a fili metallici o altro materiale idoneo fissata alla parete con opportuni mezzi al fine di consentire un miglior attacco dell'intonaco alla parete sottostante.

Criteri esecutivi

Predisporre un supporto il più possibile complanare, verticale, omogeneamente rugoso, livellare eventuali ineguaglianze di superficie con uno o più strati di livellamento locale o integrativo, prima di procedere all'intonacatura vera e propria. Eliminare eventuali residui di polvere, efflorescenze, oli disarmanti, ecc., che possono rivedere l'aderenza potenziale delle malte.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 54 di 104

Se si utilizzano prodotti non premiscelati, controllare attentamente e costantemente il dosaggio degli ingredienti d'impasto. Utilizzare negli impasti solo acqua pura esente da sali o altre impurità onde evitare fenomeni di efflorescenze, accelerazione o rallentamento della presa.

Operare preferibilmente con temperature comprese tra i +5 e +30 °C, proteggendo l'intonacatura da rapide essiccazioni causa di fessurazioni e distacchi specialmente per gli intonaci cementizi.

Preventivamente all'applicazione di intonaco, salvo diverse prescrizioni per prodotti particolari, controllare lo stato di umidità del supporto, umidificando se necessario.

Scegliere tipi di intonaco compatibili con il supporto da rivestire, tenendo presente in generale che gli intonaci non sono applicabili su metallo, legno, calcestruzzo prefabbricato liscio, senza adottare opportuni provvedimenti, quali lo strato di imprimitura o, nei casi di certa insufficiente aderenza, ricorrere alla sospensione dell'intonacatura a mezzo di reti rigide di armatura vincolate al supporto.

Rispettare eventuali giunti di dilatazione strutturale. Sigillare i giunti con mastici elastici senza ricopertura con intonaco.

Frazionare le superfici continue troppo estese prevedendo giunti di frazionamento nel rivestimento; interrompere la continuità fra superfici concomitanti.

Rivestire i supporti in calcestruzzo armato con appositi intonaci in malta a base cementizia, previa eventuale imprimitura di aggrappo in caso di supporti moderatamente lisci. Se si intendono applicare intonaci a base gassosa, stendere sui suddetti supporti in c.a. uno strato di imprimitura con duplice funzione (aggrappo e isolamento) che consenta non solo di migliorare l'aderenza delle malte ma che ne impedisca il contatto con il supporto, onde evitare l'innescio, in presenza di umidità, di reazioni chimiche tra il calcestruzzo e il gesso, generanti la disgregazione del rivestimento.

Stendere le malte intonacanti rispettando gli specifici tempi di applicabilità, di presa, di lavorabilità di ogni prodotto. Preparare volumi di impasto in quantità corrispondente a quella effettivamente applicabile in un prestabilito periodo di tempo.

Ad avvenuto assestamento delle murature di supporto applicare gli intonaci nello spessore e successione di strati previsti per ogni tipo di intonaco, onde evitare fessurazioni da ritiro e comunque in spessore limitato con opportuna resistenza nei vari strati, garantendo comunque il necessario scambio di vapore fra l'interno e l'aria esterna.

Predisporre un opportuno programma di controlli in cantiere per la verifica della qualità in ogni fase di esecuzione dei rivestimenti.

Protezione degli intonaci

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura nel proteggere con teli, sacchi, stuoie gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà anche avere la massima cura nel proteggere gli intonaci dall'azione di dilavamento della pioggia e dal gelo, ancorché questi si verifichino improvvisamente, perché, come già precedentemente prescritto, gli intonaci dovranno essere eseguiti in periodi di tempo idonei.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

A) Normativa di riferimento

Tutti i materiali componenti gli intonaci dovranno corrispondere alle seguenti normative di unificazione e leggi:

UNI 5371, 8376, 8377, 10319, 9727, 9728;

UNI ENV 459/1 Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità.

UNI EN 459/2 calci da costruzione - Metodi di prova

R.D. n. 2231, 16 novembre 1939 (prescrizioni sulle calci)

Legge n. 595, 26.5.1965 e D.M. 31.8.1972 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici)

Circolare Ministeriale n. 1769 del Ministero dei Lavori Pubblici del 1964

Circolare Ministeriale n. 3150 del Ministero dei Lavori Pubblici del 22.5.1967

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 55 di 104	

Requisiti e specifiche di prestazionali

Regolarità delle finiture

Controllo della regolarità geometrica

Resistenza agli attacchi biologici

Resistenza a strappo degli strati superficiali

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

Gli intonaci, di qualunque tipo essi siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, scoppietti, sfioriture e screpolature, ecc.

Qualora ciò si verificasse, essi dovranno essere demoliti e rifatti a cura dell'Appaltatore, restando a suo carico ogni e qualsiasi onere conseguente.

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

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a quello previsto in Elenco e comunque non inferiore ai 10 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.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori potrà disporre prove sui singoli materiali, come sui componenti, secondo le specifiche delle norme UNI.

Art. 23 - RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Descrizione delle lavorazioni

Sistemi realizzati con prodotti rigidi

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

per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, etc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura e umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. In ogni caso i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

c) Per le lastre, i pannelli, etc., a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto alla precedente lettera b) per le lastre.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 56 di 104

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, etc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;

su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

su prodotti di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 ("Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica") o UNI 8760 ("Edilizia. Sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC). Criteri per l'informazione tecnica") e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

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

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

nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:

per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, etc...;

per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;

per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 57 di 104

M) Tipi di pitture e vernici

1. Ciclo di applicazione di tinteggiatura a calce.

La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in: 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;

2) stuccatura a gesso e colla;

4) applicazione, a macchina, previa mano di imprimitura con latte di calce idoneamente diluita e uno strato a coprire.

2. Ciclo di applicazione di idropittura traspirante idrorepellente per interni

L'applicazione di idropittura traspirante idrorepellente per interni, a base di resine acriliche in dispersione, pigmenti e cariche minerali selezionate e fungicida-battericida, e la relativa preparazione consisterà in:

preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione; stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da tinteggiare;

stesura di una mano di primer impregnante e fissativo a base di legante acrilico ed additivi selezionati diluito in rapporto 1/6 con acqua, con consumo medio di 0,05 lt/mq, da applicarsi a pennello o a spruzzo;

stesura di due mani di idropittura traspirante e idrorepellente, da applicarsi a pennello o a rullo, come sopra, con un consumo minimo di 0,2 lt/mq, diluita con il 20-30% d'acqua, con i seguenti requisiti minimi:

- resistenza all'abrasione: 5.000 cicli Gardner; - permeabilità al vapor d'acqua: 300 g/mq-24h; - pH: 8 +/- 0,2;

- viscosità: 10.400 +/- 100 mPas;

- non infiammabile e non nocivo secondo norme CEE:

3. Ciclo di applicazione di smalto murale satinato antimuffa per interni

L'applicazione dello smalto murale antimuffa per interni, ad effetto satinato, a base di resine terpolimere in dispersione ad elevata durezza, pigmenti e cariche minerali e fungicida ad azione permanente, e la relativa preparazione consisterà in:

1) preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, con stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da tinteggiare;

1) rasatura delle superfici applicata a frattazzo d'acciaio di idoneo prodotto a base di cemento bianco, cemento ad alto contenuto di alluminia, sabbie sferiche selezionate, fibre sintetiche, additivi e stucco in polvere, con consumo medio di circa 1,2 kg/mq per ogni millimetro di spessore applicato;

stesura di una mano di primer impregnante e fissativo a base di legante acrilico ed additivi selezionati diluito in rapporto 1/6 con acqua, con consumo medio di 0,05 lt/mq, da applicarsi a pennello o a spruzzo;

stesura di due mani di smalto murale antimuffa, da applicarsi a pennello o a rullo, come sopra, diluendo la prima mano con il 10% d'acqua e applicando pura la seconda, con un consumo medio di 170 ml/mq, con i seguenti requisiti minimi:

- resistenza all'abrasione: 5.000 cicli Gardner; - permeabilità al vapor d'acqua: 300 g/mq-24h; - pH: 8 +/- 0,2;

- non infiammabile, resistente ai frequenti lavaggi e non nocivo secondo norme CEE.

4. Ciclo di applicazione di rivestimento silossanico per esterni

L'applicazione su intonaco perfettamente asciutto, con almeno 28 giorni di stagionatura, di rivestimento silossanico ad elevata traspirabilità, costituito da silossani oligomerici, fungicida battericida ad azione permanente, inerti micronizzati a granulometria selezionata, pigmenti stabili ai raggi U.V., e la relativa preparazione consisterà in:

- preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, con stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da tinteggiare;

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 58 di 104

- stesura di una mano, applicata a pennello, rullo o a spruzzo a bassa pressione (0,5 bar) a saturazione, di impregnante costituito da soluzione idrofobizzante antiefflorescenze saline permanente traspirante, a base di organosilossano oligomerico in solventi alifatici, trasparente, incolore, permeabile al vapore d'acqua, con consumo medio di 0,4 lt/mq;
- dopo almeno due giorni, stesura di due strati di rivestimento idrorepellente, traspirante, a base di silossani con un intervallo minimo di 12 ore tra la prima e la seconda mano, di cui la prima diluita al 35% con acqua e la seconda diluita con il 25%, con un consumo medio dopo le due mani di 1 litro/5mq, con i seguenti requisiti minimi:
 - resistenza all'abrasione: 12.000 cicli Gardner; - permeabilità al vapore d'acqua: 250 g/mq-24h; - pH: 8 +/- 0,2;
 - viscosità: 6.000 mPas;
 - resistenza ai raggi U.V.: 7 della scala dei bleu;
 - elevata resistenza agli agenti atmosferici, agli alcali e alle piogge acide, ai frequenti lavaggi, e non nocivo secondo norme CEE.

5. Verniciatura idrorepellente su cemento

Per il trattamento del c.a. a vista si dovrà utilizzare un prodotto che non alteri né l'aspetto né il colore delle superfici. Dovrà quindi essere utilizzato un impregnante idrorepellente incolore a base di resine acriliche ad alto grado di penetrazione.

Sarà applicata verniciatura protettiva uniformante per calcestruzzo a vista costituita da soluzione incolore confezionata a base di un complesso organico dell'alluminio associato a derivati da idrocarburi leggeri, esente da siliconi, idrorepellente da applicarsi a due mani a pennello o a spruzzo con un consumo medio 250 ml/mq.

6 Ciclo verniciatura di strutture metalliche e per opere in ferro

Il sistema di pitturazione protettivo comprenderà due tipi base di prodotti vernicianti: uno strato di fondo con le proprietà di aderenza al supporto e protezione contro i fenomeni di corrosione elettrochimica e uno strato di finitura o costituzione di una barriera impermeabile ed insaponificabile.

Il ciclo protettivo su strutture in acciaio sarà così eseguito:

1) Trattamento in stabilimento

- Asportazione mediante sabbiatura della calamina, della ruggine e degli altri prodotti di corrosione e laminazione. La sabbiatura sarà eseguita a "metallo quasi bianco" (grado Sa 2^{1/2}). La sabbiatura potrà essere preceduta da un'eventuale pulizia mediante solventi. Come materiale abrasivo sarà impiegata sabbia silicea (esclusa quella di mare), sabbia quarzifera, pallini e granuli macinati di ghisa o acciaio.

- Applicazione di uno strato di fondo antiruggine alchidico in due mani dello spessore complessivo non inferiore a 60-70 microns.

2) Trattamento in cantiere

Dopo il montaggio delle strutture e prima di passare allo strato di finitura occorrerà lavare le strutture, con l'eventuale aiuto di solventi leggeri per eliminare la polvere, grassi, ecc.

Si procederà quindi ad opportuni ritocchi di antiruggine a base di resine alchidiche nei punti ove lo strato di fondo ha subito danni nelle operazioni di trasporto e di montaggio delle strutture.

Applicazione a spruzzo, con apparecchiatura "airless", pennello o rullo di uno strato a finire con smalto a base di resine alchidiche modificate con acidi grassi vegetali e pigmenti di ossido di ferro micaceo, alluminio in pasta e altri, steso in due mani dello spessore ciascuna di 35 micron.

7. Zincatura a freddo

La zincatura a freddo richiederà la preparazione del supporto metallico mediante sabbiatura. Nel caso di saldatura a posteriori si dovrà provvedere ugualmente ad una nuova sabbiatura delle zone saldate prima del ritocco con zincante o per lo meno a una buona pulizia meccanica.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 59 di 104

Per la zincatura a freddo sarà utilizzata una pittura zincante di etilsilicati inorganici, autoindurente ed a due componenti, che esplica una protezione galvanica dei metalli ferrosi. Può essere utilizzata come antiruggine nei cicli di lunga durata per la pitturazione di carpenterie, strutture, macchinari, ecc. o in strato unico protettivo.

Il componente "polvere" dovrà essere aggiunto al "legante" molto lentamente, rimescolando sempre, fino a quando la miscela diventi uniforme e tutta la polvere sia stata aggiunta.

Lo spessore di rivestimenti a base di zincati inorganici varierà da 70 a 80 micron qualora siano previste finiture. Quando lo zincante sarà usato senza finitura, lo spessore varia fra 100 e 130 micron.

8 Zincatura a caldo

La zincatura effettuata attraverso immersione di zinco, dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- lo zinco da impiegare nel bagno deve essere almeno di qualità Zn = 99,90;
- la quantità di zinco occorrente per i laminati (profilati a caldo ed a freddo, tubi, piatti, larghi piatti, ecc.) e mediamente di 550 gr/mq., mentre per dadi, bulloni, ecc. di 380 gr/mq.;
- lo strato di zinco deve presentarsi uniforme e deve essere esente da incrinature, scaglie, scorie e altri analoghi difetti. Esso deve aderire tenacemente alla superficie del metallo base.

9. Ciclo di protezione al fuoco per strutture metalliche

Il sistema di pitturazione di protezione al fuoco di strutture metalliche sarà così eseguito:

1) Preparazione della superficie

Sarà asportata la calamina e la ruggine con trattamento di sabbiatura a "metallo quasi bianco" come descritto al punto 6. La sabbiatura potrà essere preceduta da un'eventuale pulizia mediante solventi.

2) Strato protettivo antiruggine.

Lo strato protettivo antiruggine potrà essere attuato con applicazione di strato di fondo a base di antiruggine alchidico e a spruzzo come descritto al punto 6, steso in due mani.

3) Pittura intumescente

Previo il trattamento in cantiere di cui al punto 6, applicazione a spruzzo della vernice intumescente adatta per l'isolamento dal fuoco di strutture metalliche in almeno due mani lasciando attendere che lo strato precedente sia completamente asciutto (24 ore).

4) Strato protettivo coprente

Applicazione a spruzzo di pittura a finire, con lo scopo di protezione della pittura intumescente, a base di resine alchidiche modificate come descritto punto 6 per lo spessore minimo di 70 microns steso in due mani.

10 Ciclo per lamiera e/o strutture già zincate a caldo

1) Trattamento in cantiere

Dopo il montaggio della struttura e prima di passare allo strato di finitura occorrerà lavare la superficie con l'eventuale aiuto di solventi leggeri per eliminare la polvere, grassi, ecc.

Si procederà quindi a opportuni ritocchi con pittura anticorrosiva a base di resine epossipoliamiche e pigmenti anticorrosivi nei punti ove lo strato di zincatura a caldo ha subito danni nelle operazioni di trasporto e di montaggio delle strutture.

Applicazione a spruzzo, pennello, o rullo, di uno strato di pittura anticorrosiva a base di resine epossipoliamiche e pigmenti anticorrosivi con uno spessore di 50 microns.

Applicazione a spruzzo, pennello, o rullo, di uno strato a finire con smalto a base di resine alchidiche modificate di cui al punto 6, steso in due mani dello spessore ciascuna di 35 microns.

Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 60 di 104	

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

Le informazioni tecniche saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

PRODOTTI RIGIDI

Normativa di riferimento

- UNI EN 101-
- UNI EN ISO 10545 :2000, parti 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-12-13-14
- UNI EN 14411 :2007

Sollecitazioni e caratteristiche dei materiali:

I rivestimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto.

I materiali dovranno essere classificati come di 1^a scelta, in base alle tolleranze dimensionali e di forma ed all'aspetto dei singoli elementi.

Per ogni locale o gruppo di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza nel calibro e, pertanto, in ciascun locale o in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

c) Requisiti prestazionali

Piastrelle in ceramica : le piastrelle di cottoforte smaltato dovranno essere di prima scelta, presenteranno assoluta regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità, nonché resistenza agli sbalzi termici, alle abrasioni, ed agli aggressivi chimici ; saranno costituite da argille e /o caolini , sabbie e altri minerali con procedimenti che contemplino una cottura oltre i 900°C, il supporto sarà vetroso e ricoperto da uno strato vetroso trasparente o opaco , colorato e/o decorato.

Per ogni locale o gruppo di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza nel calibro e, pertanto, in ciascun locale o in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

Adesivi: sono prodotti in polvere o in pasta additivabili con resine elasticizzanti. Per i rivestimenti in ceramica i principali tipi impiegati sono:

- malte: sono le tradizionali malte costituite da sabbia a granulometria varia e leganti mescolati a secco e impastati con acqua pulita fino alla consistenza plastica. Devono essere usate immediatamente e preparate spesso, evitando l'uso di impasti essiccati anche parzialmente.
- malta adesiva: va applicata con semplice o doppio incollaggio tramite spatola dentellata; può essere impiegato per incollaggio di elementi ceramici fino a circa 300 mm di lato.
- cemento adesivo: si applica solo per semplice incollaggio del supporto in spessore ridotto con spatola dentellata ed è caratterizzato da alto potere collante, migliore ritenzione d'acqua e da grande ritiro. E' adatta per elementi ceramici con dimensioni fino a circa 20 cm di lato.

Certificazioni richieste

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 61 di 104	

Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro. Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permetta l'identificazione del produttore.

d) posa in opera

Il supporto deve essere verticale, planare, pulito, asciutto, senza polvere, non contenete sostanze chimiche estranee, intonacato al rustico

La posa del rivestimento dovrà rispettare eventuali giunti strutturali che non vanno ricoperti, ma sigillati con prodotti siliconici dello stesso colore delle fughe.

Le piastrelle posate con malta tradizionale o con adesivi cementizi devono essere preventivamente bagnate per immersione in acqua pulita per non compromettere l'idratazione del legante.

Realizzare uno strato continuo, possibilmente privo di cavità, per evitare la formazione di 'zone deboli' o con minor resistenza, causa di fessurazione con rotture e distacchi localizzati di piastrelle. Lo spessore di tale strato sarà dell'ordine di 1-2 cm massimo per allettamento tradizionale ed inferiore ai 5 mm. per collanti plastici e adesivi ; le spatole dentate dovranno consentire un incollaggio di almeno il 65% circa della superficie della piastrella ; per piastrelle con superficie maggiore di 900 mq. o presentanti sul rovescio un forte rilievo, l'adesivo andrà applicato sia nel rovescio stesso sia sul supporto.

Applicare le piastrelle nel tempo opportuno prima che lo strato di collegamento inizi a far presa e comunque prima che il collante sia anche parzialmente essiccato.

Controllare costantemente che l'adesivo steso sia ancora fresco. La temperatura di posa è generalmente compresa fra +5 e +30 °C. Evitare preferibilmente la posa di elementi a contatto diretto adottando giunti aperti sigillati di larghezza opportuna in funzione dei formati e del tipo di supporto.

Larghezze di giunto consigliate:

piastrelle fino a 10*10 cm . giunti da 2 a 3 mm. piastrelle fino a 20*20 cm . giunti da 3 a 5 mm. piastrelle fino a 30*30 cm . giunti da 5 a 10 mm. gres trafilati, cotti, klinker, giunti da 6 a 15 mm.

Effettuare le sigillature almeno 24 ore dopo la posa del rivestimento e comunque ad avvenuta essiccazione dello strato di collegamento.

Prevedere opportuni giunti di frazionamento quando la superficie del rivestimento supera i 60 mq. In corrispondenza di angoli, pavimenti, pilastri devono essere posti giunti periferici di circa 3 - 5 mm di larghezza con sigillatura elastica.

Utilizzare elementi della stessa partita.

La rettilineità degli spigoli e la planarità delle superfici devono essere tali da rendere possibile l'esecuzione del rivestimento in ceramica entro le tolleranze di regolarità geometrica consentite. La planarità e l'orizzontalità del rivestimento in ceramica saranno conformi alle tolleranze ammesse.

Nelle situazioni d'angolo concavo i bordi delle piastrelle contigue dovranno sovrapporsi completamente. Nelle situazioni di angolo convesso, qualora non siano adottati pezzi speciali a 'becco di civetta' La sagomatura di bordi delle piastrelle sarà eseguita evitando sbrecciature e mantenendo integro lo smalto superficiale delle piastrelle.

PRODOTTI FLUIDI O IN PASTA

Norme generali

Pitturazioni, normativa generale

Per la terminologia, classificazione, strati funzionali, analisi dei requisiti, caratteristiche e metodi di prova si fa riferimento alle norme UNI 8752-8753-8754-8755.

Pitturazioni, prove

UNI EN ISO15528:2003 Materie prime e prodotti vernicianti - Campionamento

- UNI 8307 - 8309 - 8310 - 8311
- UNI EN ISO 2431:2002 –

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 62 di 104	

- UNI EN ISO 2815 :2005
- UNI EN ISO 1520 :2007
- UNI 8901 :1986; UNI 8902 :1986; UNI 8907 :1986; UNI 8908 :1986; UNI 8909 :1986;
- UNI EN ISO 1517 :1998;
- UNI EN ISO 3678 :1998;
- UNI EN ISO 2811-1 :2003;
- UNI EN ISO 3248 :2001
- UNI EN ISO 4622 :1996
- UNI 9392 :1989; UNI 9395 :1989; UNI 9397 :1989; UNI 9398 :1998:
- UNI EN ISO 787-3 :2002
- UNI EN 1423 :2004
- UNI EN ISO 7783-2 :2001
- UNI EN ISO 4623-1 :2005
- UNI 10795 :1999
- UNI 9589+9591:1990; UNI 9593+9600 :1990
- UNI EN 1242 :2006
- UNI EN ISO 1519 :2005
- UNI ISO 3905 :1990 – UNI ISO 3906 :1990
- UNI EN ISO 1513 :1996
- UNI EN ISO 6860 :2006
- UNI EN ISO 2409 :1996
- UNI EN ISO 4622 :1996
- UNI EN ISO 6272-2 :2006
- UNI EN ISO 2812 :2007-07-03
- UNI EN ISO 9514 :2005

Preparazione delle superfici

Calcestruzzo

Assicurarsi che il getto sia stato eseguito da almeno 28 giorni.

Eliminare tutte le imperfezioni dal calcestruzzo, protuberanze e vuoti provocanti dall'inclusione di aria e acqua nel getto.

Nel caso che al momento del disarmo si rilevassero forti irregolarità, si dovrà applicare uno strato di malta cementizia, (una parte di sabbia e due di cemento) sul calcestruzzo appena disarmato in modo da assicurarne l'aderenza. Lasciare indurire per almeno tre giorni la malta applicata, mantenendo la sua superficie umida, indi livellarla.

Le superfici grezze devono essere trattate con una leggera sabbiatura o alternativa, con una accurata spazzolatura.

Prima di dare inizio alle operazioni di pitturazione, accertarsi che tutta la polvere sia stata eliminata e che le superfici siano perfettamente asciutte.

Intonaco civile, gesso, cartongesso

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 63 di 104	

Pulizia accurata 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.

Superfici in acciaio

Normativa (valida anche per superfici di acciaio zincato ed alluminio):

Steel Structure Painting Council (SSPC);

Svensk Standard Sis. 055900-1967;

documentazione fotografica fornita dal Comitato di Corrosione della Reale Accademia Svedese di Ingegneria (1961);

Comitato Europeo delle Associazioni di fabbricanti di pitture.

Trattamento delle superfici

Si dovranno rimuovere, scaglie, sostanze grasse, ruggine, sporco, pitture e qualsiasi sostanza estranea mediante sabbiatura o spazzolatura. Si ultimerà il trattamento della superficie con lo sgrassaggio e la eliminazione di particelle di ossido e di abrasivo. Condizioni finali

Per il controllo si farà riferimento alle fotografie originali del manuale Svensk Standard SIS 055900-1967. Il grado di finitura sarà SA 2 1/2.

Superfici di acciaio zincato Superfici nuove

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante pulizia con solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SSPC - SPI - A2). Superfici esposte per lungo tempo

Rimozione meccanica di tutti sali bianchi mediante raschietti, spazzole metalliche, carta vetrata. Indi rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SP2 - A2).

Superfici di alluminio Superfici esposte all'aria

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante pulizia con solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SP1 - AL).

Superfici in immersione

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc. creando una superficie scabrosa mediante abrasivi di natura silicea (norma SP7 - AL).

Materiali eterogenei

Per la tinteggiatura di materiali eterogenei, quali materie plastiche, fibre di vetro rinforzate, polimeri espansi, ecc., dovrà essere studiata la soluzione idonea allo scopo.

Pertanto non vengono riportate le norme di preparazione delle superfici, né la descrizione dei materiali da usare.

Materiali

I materiali dovranno rispondere alle schede tecniche di richiesta.

Dovranno essere forniti in contenitori sigillati e con l'indicazione del contenuto.

Deposito in cantiere

Le confezioni di pittura in cantiere vanno conservate in luogo fresco e al riparo dal gelo. Tutte le pitture ed i diluenti andranno stoccati in aree ben ventilate, lontani da fiamme e scintille e protetti dai raggi diretti del sole e da eccessivo calore.

Il materiale infiammabile deve essere immagazzinato in cantiere secondo le più opportune precauzioni antincendio.

La pittura o il rivestimento plastico utilizzati a più riprese dopo averne aperto la confezione originale devono essere conservati in modo da preservarne inalterate le caratteristiche.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 64 di 104	

I contenitori delle pitture e dei diluenti non dovranno essere aperti fino al momento dell'uso.

Certificazioni richieste

Sui contenitori delle pitture e dei diluenti dovranno essere conservate intatte le targhette ed etichette del fabbricante.

Cicli di applicazione

Si dovranno comunque rispettare i cicli previsti in Elenco o, in alternativa, quelli sottoposti all'approvazione della D.L..

Applicazione delle pitture

Criteri generali

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

Prima di dar corso alla verniciatura, si dovrà dare avviso alla D.L. per concordare le date delle ispezioni.

Le pitture che al momento dell'apertura dei contenitori si mostrassero coagulate, gelatinose o in qualche modo deteriorate dovranno essere scartate.

Se in superficie si fosse formata una pelle sottile la pittura potrà essere utilizzata previa rimozione della pelle.

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con il diluente, e dei bicomponenti con l'indurente e relativo diluente, deve avvenire nei rapporti indicati dal fornitore.

Le pitture a due componenti aventi un pot-life limitato dovranno essere utilizzate nell'intervallo di tempo specificato dal fabbricante delle pitture.

L'applicazione delle pitture potrà essere fatta a pennello, a spruzzo, con o senza aria, con una combinazione di questi metodi secondo le istruzioni del fabbricante delle pitture.

L'applicazione delle pitture dovrà essere fatta da operatori esperti, lo spessore delle varie mani di pittura dovrà essere uniforme e la superficie pitturata dovrà essere esente da segni di pennello, colature, discontinuità ed altri difetti.

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

Tutte le pitture eventualmente depositatesi su tali parti dovranno essere rimosse.

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

La prima mano di pittura andrà applicata entro le 24 ore dopo la preparazione delle superfici. Se la superficie è stata sabbiata sarà preferibile applicare la pittura entro 6 ore.

L'applicazione della prima mano andrà comunque effettuata prima che si alteri lo standard di pulizia prescritto.

Condizioni atmosferiche

Le pitture non andranno applicate quando piove, nevica, in presenza di nebbia o eccessiva polvere.

Le pitture non andranno applicate in condizioni atmosferiche che favoriscono la condensazione piuttosto che l'evaporazione dell'umidità delle superfici da pitturare.

Tracce di umidità devono evaporare dalla superficie entro 5 minuti.

La pitturazione non dovrà essere eseguita se l'umidità relativa dell'aria è superiore all'85%.

Quando la temperatura è inferiore a 5° C e superiore a 45° C l'applicazione delle pitture dovrà essere approvata dal fabbricante delle pitture.

Applicazione delle mani successive alla prima

Prima di applicare ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 65 di 104	

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per facilitare l'ispezione.

Spessore delle pitture

La misurazione serve a controllare lo spessore del film protettivo e l'uniformità dell'applicazione nella sua estensione. Si eseguirà il controllo dello spessore a film umido e a film secco.

Il rapporto numerico tra spessore umido e secco dovrà essere indicato dall'Impresa con la campionatura.

Per la determinazione degli spessori delle pitture su supporti in acciaio eseguite con strumenti magnetici, le modalità da seguire sono raccolte nelle norme SSPC - PA2 + 73T.

In nessuna zona lo spessore dovrà essere inferiore a quanto richiesto.

Nel caso in cui in qualche zona non si raggiunga lo spessore minimo prescritto dovrà essere applicata una ulteriore mano di pittura in tali zone.

Lo spessore delle pitture non dovrà essere superiore a quello minimo prescritto di una quantità tale da pregiudicare l'aspetto o il comportamento delle pitture.

Controlli e sistemi di controllo

Prima di dar corso alle pitturazioni, la D.L. controllerà che le operazioni di preparazione siano state eseguite secondo le norme SSPC, e che lo standard visivo corrisponda a quello fotografico delle norme svedesi dello Svens Standard SIS.

Le superfici pitturate verranno sottoposte ad esame visivo per controllare l'aspetto e la continuità delle pitture.

Le zone in cui si sospetti la presenza di porosità o discontinuità delle pitture andranno controllate con strumenti come lo Spark Tester o altri strumenti idonei.

Lo spessore a umido delle pitture potrà essere controllato con spessimetri a pettine o altri strumenti idonei.

Lo spessore a secco delle pitture andrà controllato con strumenti come il Microtest o Elcometer o altri strumenti idonei.

Dovranno essere eseguite 5 misure (ognuna risultante dalla media di 3 letture) in cinque punti distanziati regolarmente per ogni zona di 10 m² di area o inferiori.

La media delle 5 misure non dovrà risultare inferiore allo spessore richiesto.

Certificati e omologazioni

I prodotti dovranno essere collaudati da Enti specializzati quali:

Ministero dell'Interno - Centro Studi ed Esperienze dei VV.FF. di Roma Capannelle;

Istituto della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni - Politecnico di Milano;

Laboratorio di Prove Materie Plastiche - Politecnico di Milano;

R.I.N.A. - Registro Italiano Navale;

M.M. - Centre Scientifique et Technique du Batiment.

L'Impresa dovrà produrre il certificato di omologazione dei prodotti che intende usare.

Pulizia e protezione dell'opera

Alla fine di ogni singolo lavoro, si dovrà procedere ad una accurata pulizia degli ambienti.

Le opere dovranno essere protette da urti accidentali e da aggressioni fisico-chimiche.

Garanzia sulle opere eseguite

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 66 di 104	

La durata della garanzia non è intesa come un limite reale protettivo del rivestimento applicato, ma come il periodo di tempo entro il quale il garante od i garanti sono tenuti ad intervenire per effettuare quei ripristini che si rendessero necessari per cause da loro dipendenti.

La garanzia concerne esclusivamente la protezione (intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico o quello cementizio) non comprende la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, etc...).

Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:

- garanzia qualità del prodotto;
- garanzia qualità dell'applicazione;
- garanzia di durata del rivestimento. Garanzia qualità del prodotto

Il Produttore garantisce quanto segue:

- le pitture sono idonee agli impieghi per le quali sono proposte;
- sono conformi alle schede tecniche ed ai campioni forniti;
- sono esenti da difetti di produzione.

Garanzia qualità applicazione

L'Impresa applicatrice garantisce quanto segue:

- una corretta preparazione del supporto;
- una perfetta applicazione a regola d'arte e nella scrupolosa osservanza delle istruzioni fornite dal Produttore;

che il prodotti sono stati applicati nelle condizioni termoisometriche del supporto ed ambientali prescritte. Garanzia durata del rivestimento

In base a quanto precisato ai precedenti capoversi, il Produttore delle pitture e l'Impresa applicatrice accettano di sottoscrivere congiuntamente un impegno di garanzia di durata del rivestimento definita dal contratto.

L'impegno comprende l'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni del rivestimento in caso di degradazione del medesimo, causata da deficienza ed inosservanza degli impegni di qualità ed applicazione definiti ai precedenti capoversi.

Il periodo di garanzia decorre dalla data di accettazione del lavoro da parte del Committente (o di ciascun lotto se il lavoro non è continuo).

Il rivestimento protettivo sarà giudicato soddisfacente in durata se al termine del periodo fissato si verificherà quanto segue:

- inalterata l'efficacia dei rivestimenti in funzione dello scopo contrattuale per cui sono stati applicati;
- sulla loro totalità non presentino tracce di degradazione eccedenti a quelle di riferimento del contratto;

sui materiali ferrosi non vi sia presenza di ruggine fra il supporto ed il film di pittura , sia esso perforante che visibile attraverso il rivestimento senza che ne sia stata compromessa la continuità.

Per tali materiali si farà riferimento ai vari gradi della "SCALA EUROPEA DI ARRUGGINIMENTO".

Nell'arco del periodo di garanzia i garanti dovranno procedere ad una o più ispezioni generali dell'intera opera, ed apportare quei ritocchi ritenuti necessari. Ciò anche a seguito di segnalazione del Committente.

L'impegno di garanzia si considera decaduto qualora il Committente eseguisse altri trattamenti applicati senza il benestare scritto dei garanti.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

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

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 67 di 104

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Art. 24 - SERRAMENTI E VETRI

1. Descrizione delle lavorazioni

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

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

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

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI EN 12758 :2004 e UNI 7697 :2007).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

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

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

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

Le vetrazioni dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

- tutti i materiali vetrosi dovranno essere prodotti con il procedimento "float".
- le lastre dovranno essere perfettamente piane, con le due facce parallele, in un solo pezzo e della qualità e dimensione adatta alle condizioni di impiego previste in progetto.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 68 di 104	

- le lastre chiare dovranno essere perfettamente trasparenti;

Le lastre riflettenti, ove previsto, saranno ottenute per polverizzazione catodica in campo elettromagnetico e sottovuoto spinto, di ossidi metallici e metalli su lastre di cristallo (processo magnetronico).

Le lastre, ove specificato, dovranno essere sottoposte ad un trattamento di precontrazione, atto a migliorarne le proprietà meccaniche (procedimento tecnico o chimico). Le lastre così trattate verranno abitualmente denominate lastre temperate (UNI EN 12150-1:2001).

Le lastre chiare e/o colorate e/o riflettenti e/o temperate, ove richiesto, dovranno essere assemblate in più strati, con l'interposizione di fogli di plastica (polivinilbutirrale) incollati fra di loro per l'intera superficie. Le lastre così assemblate verranno abitualmente denominate lastre stratificate, corazzate, antiproiettile, antisfondamento, ecc. (UNI EN ISO 12543:2000).

Lavorazioni speciali: lastre armate con rete metallica a maglia quadra, saldata, atta a migliorarne le proprietà di resistenza meccanica e di ritardante alla propagazione del fuoco (UNI EN 572-5:2004); lastre opportunamente realizzate e composte per aumentarne la resistenza termica e meccanica alle alte temperature, nonché le proprietà di resistenza al fuoco e tenuta ai fumi.

Le lastre chiare e/o colorate e/o riflettenti e/o temperate e/o stratificate e/o speciali, se richiesto, potranno essere composte con l'interposizione di un intercalare metallico, dando origine alle vetrate isolanti (UNI EN 1279-1:2004). Lo spazio fra le lastre può essere semplice o doppio, in relazione alle prescrizioni di progetto, costituito da aria disidratata oppure da miscele di gas inerti e realizzato mediante distanziatore saldato direttamente alle lastre, oppure collegato alle stesse mediante giunto elastico.

L'assemblaggio dei materiali costituenti le vetrate dovrà essere effettuato in officina, in ambienti con atmosfera controllata ed isolati dalle zone di taglio, smerigliatura e/o di lavorazioni con presenza di polvere.

Le lastre semplici e/o composte, in relazione alle loro condizioni di impiego ed alle prescrizioni di progetto, potranno avere i bordi a tagliente tolto oppure molati a filo grezzo, oppure molati a filo lucido.

Se non diversamente specificato, i bordi delle vetrazioni da intelaiare dovranno essere lavorati a tagliente tolto, mentre i bordi delle lastre da porre in opera a filo lucido dovranno essere lavorati con molatura a filo lucido.

Non sarà ammesso il verificarsi di fenomeni di condensazione sulla faccia interna delle lastre nelle vetrazioni isolanti.

Posa in opera

La posa in opera delle vetrazioni in genere dovrà essere effettuata conformemente alla norma UNI 6534.

L'Appaltatore è tenuto a prendere attenta visione delle condizioni nell'ambito della quale le vetrazioni verranno assemblate e poste in esercizio, fornendo per tempo raccomandazioni e/o suggerimenti alla Committente e/o alla Direzione Lavori.

Le lastre dovranno essere tagliate, tenuto conto delle condizioni di impiego, delle tolleranze dimensionali, delle operazioni di montaggio, delle deformazioni e/o movimenti relativi del sistema vetro/telaio/strutture adiacenti (UNI 6534).

L'esatta tonalità della colorazione delle lastre, prescritta in progetto o dalla D.L., verrà definita sulla base di campionature che l'Assuntore produrrà prima dell'esecuzione dei lavori.

Nelle vetrate isolanti i distanziatori metallici dovranno essere realizzati e montati in modo che:

- il materiale assorbente sia contenuto nel profilo in ragione di almeno 12 gr al ml e nelle proporzioni prescritte dal fabbricante;
- le forature del profilo siano di dimensione e numero idoneo ad evitare la fuoriuscita del materiale assorbente ed a favorire l'interscambio fra lo stesso e lo spazio interno;
- l'ermeticità dello spazio interno sia assicurata da un profilo a doppia gola sulle due facce, atto a ricevere una doppia sigillatura costituita da butile (interno) e caucciù polisolfurico (esterno), oppure da altro materiale idoneo a soddisfare i tests riportati nella norma UNI EN 1279-1:2004;
- l'interconnessione dei profili sia realizzata in modo tale da garantire la continuità del profilo e la presenza di materiale assorbente in tutta la lunghezza dello stesso;
- il profilo sia dimensionato in relazione alle sollecitazioni a cui verrà sottoposto una volta montato ed in condizioni di esercizio;
- il profilo così come le superfici delle lastre, prima della messa in opera, siano stati accuratamente puliti e sgrassati con prodotti compatibili con le resine di successiva applicazione.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 69 di 104	

Lastre normali

Se non diversamente specificato, per vetrazioni in esercizio normale, lo spessore di ogni singola lastra non dovrà essere inferiore a 3 mm, mentre lo spessore del materiale plastico non dovrà essere inferiore a 0,38 mm.

I bordi delle lastre dovranno presentare una sagoma netta, priva di irregolarità, scheggiature, dentellature, ecc. ed essere lavorati a tagliante tolto. Qualora si constatasse la presenza dei difetti sopra accennati, i bordi della lastra dovranno essere trattati mediante molatura.

Particolari prestazioni per vetrazioni corazzate e/o antiproiettile potranno essere precisate in allegato alla presente specifica.

Lastre stratificate

Le lastre stratificate dovranno essere realizzate ed assemblate in modo tale, che la composizione delle stesse (spessori e numero di strati) sia progettata in ragione delle sollecitazioni, alle quali la vetratura nel suo complesso sarà sottoposta, tenuto conto dei sistemi di montaggio previsti (intelaiate, a filo lucido ecc.).

Lastre temperate

Le lastre temperate dovranno essere realizzate con dimensioni e spessori idonei alle sollecitazioni a cui verranno sottoposte nelle condizioni di esercizio ed in relazione al tipo di montaggio previsto (intelaiate, a filo lucido ecc.).

Il procedimento termico o chimico utilizzato per la tempera delle lastre, dovrà essere scelto in relazione alle prestazioni meccaniche richieste, alla planarità delle superfici, agli spessori, all'accoppiamento o meno con altre lastre ecc..

Vetrate isolanti

Le vetrate isolanti possono essere composte da lastre con proprietà tecniche diverse in relazione al tipo di lavorazione (normali, colorate, riflettenti, stratificate, temperate, ecc.), allo spessore dell'intercapedine (da 6 a 12 mm), alla qualità del prodotto in esso contenuto (aria disidratata, gas inerte ecc.), al numero, infine, delle intercapedini stesse.

Si rimanda, pertanto, agli elaborati tecnico-descrittivi di progetto la definizione della composizione delle vetrate isolanti e le proprietà tecniche delle lastre che le compongono.

Va precisato, qualora non diversamente specificato, che tutte le vetrate isolanti dovranno essere realizzate con intercapedine costituita da aria disidratata e distanziatori in alluminio anodizzato con materiale assorbente in esso contenuto.

Montaggio

Il montaggio delle lastre nelle sedi dei serramenti dovrà essere effettuato in modo tale che: 1 - Non si verifichino scheggiature sui bordi delle lastre.

2 - La lastra penetri nella gola del serramento per una profondità calcolata in relazione alle caratteristiche della vetratura (pochi mm per lastre assorbenti, fino a 30 mm per lastre stratificate).

3 - Non si verifichi mai contatto diretto vetro, metallo.

4 - Il gioco perimetrale, calcolato in relazione al tipo di vetratura, non sia mai inferiore a 3 mm.

5 - I tasselli di bloccaggio perimetrale siano di larghezza almeno pari a quella della lastra, di spessore adeguato al gioco previsto e posizionati regolarmente e simmetricamente lungo i lati della lastra stessa, in prossimità degli angoli. Dovranno essere realizzati in materiale elastomero, con durezza IRHD compresa tra 50 e 75.

6 - I mastici o sigillanti impiegati siano perfettamente aderenti alla lastra, a tenuta stagna per evitare infiltrazioni d'acqua o di umidità, soffici, durevoli e compatibili con il polivinilbutirale e/o i mastici utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

7 - Dovranno essere del tipo autopolimerizzanti a base di polisolfuri, butili, elastomeri vari, resine acriliche, siliconi ecc.

8 - Se specificamente richiesto, le vetrate isolanti e/o stratificate dovranno essere corredate da una cornice metallica estesa a tutto il perimetro e risvoltante sulle facce delle lastre per una profondità di almeno 5 mm, applicata mediante mastici compatibili con quelli utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

Comportamento al fuoco

Il grado di tenuta alla fiamma, al fumo e di resistenza al fuoco richiesto per le lastre retinate e/o composte, si intende fissato in progetto con la simbologia REI 15, 30, 60, 90, 120.

La posa in opera delle lastre dovrà essere effettuata utilizzando materiali di supporto, guarnizioni, mastici ecc., compatibili con le caratteristiche di resistenza richieste per la lastra e non emananti fumi e/o gas tossici all'aumentare della temperatura d'impiego.

Durabilità e manutenzione

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 70 di 104

Tutti i materiali elastici utilizzati dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni di impiego.

Parimenti dicasi per la colorazione delle lastre e per i rivestimenti metallici e/o a base di ossidi metallici. Parimenti dicasi per le caratteristiche fisico-tecniche del complesso assemblato.

L'Appaltatore dovrà dichiarare metodi e materiali da impiegare per la perfetta pulizia e conservazione dei prodotti da lui forniti.

Protezione superficiale

Tutti i materiali dovranno essere protetti sia in fase di stoccaggio che di montaggio, dal rischio di urti accidentali e da possibili aggressioni chimico-fisiche, conseguenti all'azione degli agenti atmosferici.

Stoccaggio, movimentazione e trasporto dei materiali

Lo stoccaggio del materiale dovrà essere effettuato in luogo coperto, asciutto, ventilato e tenuto a temperatura costante. Le lastre saranno poste verticalmente, opportunamente distanziate l'una dall'altra con intercalari di spessore idoneo ad evitare fenomeni di ossidazione, abrasione, graffiature, ecc.

Le lastre dovranno essere imballate con materiale a basso grado di igroscopicità e tale da consentire una costante ventilazione delle lastre stesse.

Eventuali danni causati alla fornitura durante lo stoccaggio, movimentazione e trasporto al luogo di posa restano di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti.

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

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili a opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.

3. Normativa di riferimento specifica

Acustica

- UNI 8204 Serramenti esterni - Classificazione in base alle prestazioni acustiche.
- UNI EN ISO 717-1 Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – Isolamento acustico per via aerea.
- UNI EN ISO 140-3 Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio
- UNI EN ISO 140-5 Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e di facciate.
- ISO 140-10 Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Misurazioni di laboratorio dell'isolamento per via aerea di piccoli elementi di edificio.
- ISO 140-10
- UNI/TR 11175 Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 71 di 104	

- UNI EN 12354-1 Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
- UNI EN 12354-3 Acustica negli edifici – Valutazione delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Isolamento al suono aereo contro i rumori provenienti dall'esterno.
- UNI EN 12758 Vetro per edilizia - Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà

Facciate continue, finestre e porte

- UNI EN 13830 Facciate continue - Norma di prodotto
- UNI EN 14351/1 Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo
- UNI EN 13241/1 Porte e cancelli industriali, commerciali e da garage – Norma di prodotto - Prodotti senza caratteristiche di resistenza al fuoco o di controllo del fumo
- UNI EN 13561 Tende esterne - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza
- UNI EN 13659 Chiusure oscuranti - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza
- ETAG 002 - Part 1 Guideline for European technical approval for structural sealant glazing systems (SSGS) - Part 1: Supported and unsupported systems
- ETAG 002 - Part 2 Guideline for European technical approval for structural sealant glazing systems (SSGS) - Part 2: Coated Aluminium Systems
- ETAG 002 - Parte 3
- ETAG 002 - Part 3 Guideline for European technical approval for structural sealant glazing systems (SSGS) - Part 3: Systems incorporating profiles with a thermal barrier
- UNI EN 12207 Finestre e porte finestre - Permeabilità all'aria - Classificazione
- UNI EN 12208 Finestre e porte finestre – Tenuta all'acqua - Classificazione
- UNI EN 12210 Finestre e porte finestre – Resistenza al carico del vento – Classificazione
- UNI EN 1026 Porte e finestre - Permeabilità all'aria - Metodo di prova
- UNI EN 1027 Porte e finestre - Tenuta all'acqua - Metodo di prova
- UNI EN 12211 Porte e finestre - Resistenza al carico di vento - Metodo di prova
- UNI EN 12152 Facciate continue. Permeabilità all'aria. Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 12207 Finestre e porte. Permeabilità all'acqua. Classificazione
- UNI EN 12154 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 13116 Facciate continue. Resistenza al vento. Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 12153 Facciate continue. Permeabilità all'aria. Metodo di prova
- UNI EN 1026 Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova
- UNI EN 12155 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Metodo di prova in laboratorio sotto pressione statica
- ENV 13050 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Metodo di prova in laboratorio sotto condizioni dinamiche di pressione d'aria e spruzzo d'acqua.
- UNI ENV 13051 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Prova in sito
- UNI EN 12179 Facciate continue. Resistenza al vento. Metodo di prova.
- UNI EN 947 Porte incernierate o impernate - Determinazione della resistenza al carico verticale
- UNI EN 948 Porte incernierate e girevoli - Determinazione della resistenza alla torsione statica
- UNI EN 949 Finestre e facciate continue, porte e chiusure oscuranti - Determinazione della resistenza delle porte all'urto con corpo molle e pesante

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 72 di 104

- UNI EN 13049 Finestre - Urto da corpo molle e pesante - Metodo di prova, requisiti di sicurezza e classificazione
- UNI EN 13115 Finestre - Classificazione delle proprietà meccaniche - Carico verticale, torsione e forze di azionamento
- UNI 9723 Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione.
- UNI EN 1634-1 Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro accessori costruttivi - Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.
- UNI EN 1364-3 Prove di resistenza al fuoco per elementi non portanti - Parte 3: Facciate continue - Configurazione in grandezza reale (assemblaggio completo);
- UNI 1364-4: Prove di resistenza al fuoco per elementi non portanti - Parte 3: Facciate continue - Configurazione parziale;
- UNI EN 14608 Finestre - Determinazione della resistenza al carico verticale
- UNI EN 14609 Finestre - Determinazione della resistenza alla torsione statica
- UNI EN 1192 Porte - Classificazione dei requisiti di resistenza meccanica
- UNI EN 1522 Finestre, porte e chiusure oscuranti – Resistenza al proiettile – Requisiti e classificazione
- UNI EN 14019 Facciate continue - Resistenza all'urto - Requisiti prestazionali
- UNI EN 107 Metodi di prova delle finestre – Prove meccaniche

Comportamento termico

- UNI EN ISO 12631:2012 Prestazione termica delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica
- UNI EN ISO 10077-1 Trasmittanza termica di finestre, porte e schermi - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Metodo semplificato
- UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai
- UNI EN ISO 12567-1 Isolamento termico di finestre e porte - Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda-Finestre e porte complete
- UNI EN 14500 Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Metodi di prova e di calcolo
- UNI EN 13363/1 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 1: Metodo semplificato
- UNI EN 13363/2 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa- Parte 2: Metodo dettagliato.
- UNI EN ISO 6946:2008 Componenti ed elementi per l'edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo

Acustica

- UNI 8204 Serramenti esterni - Classificazione in base alle prestazioni acustiche.
- UNI EN ISO 717-1 Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – Isolamento acustico per via aerea.
- UNI EN ISO 140-3 Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio
- UNI EN ISO 140-5 Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e di facciate.
- ISO 140-10 Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Misurazioni di laboratorio dell'isolamento per via aerea di piccoli elementi di edificio.
- UNI/TR 11175 Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 73 di 104	

- UNI EN 12354-1 Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
- UNI EN 12354-3 Acustica negli edifici – Valutazione delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Isolamento al suono aereo contro i rumori provenienti dall'esterno.
- UNI EN 12758 Vetro per edilizia - Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà

Vetrazioni

- UNI/TR 11463:2012 Vetro per edilizia - Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento - Procedura di calcolo
- UNI 7697 Vetri piani – Vetrazioni in edilizia – Criteri di sicurezza
- UNI 7144 Vetri piani – Isolamento termico
- UNI 7170 Vetri piani – Isolamento acustico
- UNI EN 410 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- UNI EN 572/2 Vetro per edilizia – Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Vetro Float
- UNI EN 673 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo
- UNI EN 12600 Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano
- UNI EN ISO 12543- parti da 1 A 6- Vetro per edilizia – Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza
- UNI EN 12150-2 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2 - Valutazione della conformità/Norma di prodotto.
- UNI EN 14179-1 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodo calcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 1: Definizione e descrizione
- UNI EN 14179-2 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodo calcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
- UNI EN 1279-parti da 1 a 4 Vetro per edilizia - Vetrate isolanti -
- UNI EN 13022-1 Vetro per edilizia - Vetrate strutturali sigillate - Parte 1: Prodotti vetrari per sistemi di vetrate strutturali sigillate per vetrate monolitiche supportate e non e vetrate multiple
- UNI EN 13022-2 Vetro per edilizia - Vetrate strutturali sigillate - Parte 2: Regole di posa
- EN 1096-1-2-3 e risulta classificato in classe C per il controllo solare ed il controllo termico.

Alluminio e leghe di alluminio

- UNI EN 573-1 Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici.
- UNI EN 573-3 Alluminio e leghe di alluminio – Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati – Composizione chimica
- UNI EN 755-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
- UNI EN 755-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Caratteristiche meccaniche
- UNI 8634 Strutture di leghe di alluminio. Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione.
- UNI EN 14024 Profili metallici con taglio termico - Prestazioni meccaniche - Requisiti, verifiche e prove per la valutazione

Accessori per serramenti

- 1 UNI 9158 + FA 1 Edilizia. Accessori per finestre e porte finestre. Criteri di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento-accessori.
- UNI EN 1154 (+prA1) Accessori di serramenti – Dispositivi di chiusura controllata della porta – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1155 (+prA1) Accessori di serramenti – Dispositivi elettromagnetici ferma porta per porte girevoli – Requisiti e metodi di prova

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 74 di 104	

- UNI EN 1158 (+prA1) Accessori di serramenti – Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 179 (+A1) Accessori per serramenti – Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1125 (+A1) Accessori di porte finestre – Dispositivi per uscite di emergenza comandati da barra orizzontale – Requisiti e metodi di prova.
- UNI EN 1935 Accessori per serramenti – Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova.

Acciaio

- UNI 7958 Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione.
- UNI EN 10079 Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti.
- UNI 10163-1 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Prescrizioni generali
- UNI 10163-2 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati e a caldo. Lamiere e larghi piatti.
- UNI 10163-3 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati e a caldo. Profilati.
- UNI EN 10025 Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10142 Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo – Condizioni tecniche di forniture

Acciaio inox

- UNI EN 10088-1 Acciai inossidabili – Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2 Acciai inossidabili – Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

Finiture superficiali

- UNI EN 12206-1 Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere
- UNI ISO 2081 Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio.
- UNI ISO 22063 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe.
- UNI 4720 Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi.
- UNI EN 12540 Protezione dei materiali metallici contro la corrosione - Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo
- UNI EN 12540 Protezione dei materiali metallici contro la corrosione - Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo
- UNI 9983 Rivestimenti dell'alluminio e sue leghe. Verniciatura. Requisiti e metodi di prova.
- Direttive del marchio di qualità QUALICOAT dell'alluminio verniciato (con prodotti liquidi o in polvere) impiegati in architettura

Guarnizioni

- UNI 9122-1 Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo.
- UNI 9122-2 Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte mono estruse
- UNI 9729-1 Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Classificazione e terminologia
- UNI 9729-2 Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi senza pinna centrale.
- UNI 9729-3 Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi con pinna centrale.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 75 di 104	

- UNI 9729-4 Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Metodi di prova.
- UNI EN 12365-1 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre chiusure e facciate leggere - parte 1 Requisiti e classificazione
- UNI EN 12365-2 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre chiusure e facciate leggere - parte 2 Prova della forza di chiusura
- UNI EN 12365-3 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre chiusure e facciate leggere - parte 3 Prova di deformazione (Deflection recovery test method)
- UNI EN 12365-4 Accessori per porte e finestre – Guarnizioni per porte, finestre chiusure e facciate leggere – parte 4 Prova di deformazione a lunga durata (Long term recovery test method).

Sigillanti

- UNI EN ISO 9047 Edilizia - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione in condizioni di temperatura variabile.
- UNI 9611 Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento.
- UNI EN ISO 10563 Costruzioni edili - Sigillanti per giunti - Determinazione della variazione in massa e volume.
- UNI EN ISO 10590 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione in condizioni di estensione mantenuta dopo immersione in acqua.
- UNI EN ISO 10591 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dopo immersione in acqua.
- UNI EN ISO 11431 Edilizia - Prodotti per giunti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dei sigillanti dopo esposizione al calore, all'acqua e alla luce artificiale attraverso il vetro.
- UNI EN ISO 11432 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione della resistenza a compressione.
- UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti ISO 13640 Building construction - Jointing products - Specifications for test substrates.
- UNI EN 26927 Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario.
- UNI EN 28339 + A1 Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili.
- UNI EN 28340 Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo.
- EN 28394 Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti.
- UNI EN 29046 Edilizia. Sigillanti. Determinazione delle proprietà di adesione/coesione a temperatura costante.
- UNI EN 29048 Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.
- UNI EN 15434 Vetro per edilizia - Norma di prodotto per sigillante strutturale e/o resistente ai raggi UV (per impiego in vetrate strutturali sigillate e/o in vetrate isolanti con sigillante esposto).

Materiali isolanti

- UNI EN 13162:2009 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica - Specificazione
- UNI EN 13165:2009 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

4. Descrizione delle opere

4.1 Serramenti a nastro e singoli

Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio tipo SCHÜCO AWS 75 SI; i profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060. Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica; la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 76 di 104

La larghezza del telaio fisso sarà di 75 mm mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 85 mm. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilo esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Dovrà essere possibile realizzare finiture e colori diversi sui semiprofilo interni ed esterni.

I profili di rinforzo necessari staticamente saranno integrati sul lato interno della colonnina centrale.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore U_f di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.

Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra $0,9 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_f \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

I listelli avranno una larghezza di almeno 37,5 mm per le ante e 42,5 mm per i telai fissi, e saranno dotati di inserto in schiuma per ridurre la trasmissione termica per convezione e irraggiamento. Il listello di battuta sull' anta sarà realizzato con triplice tubolarità.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre. I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili). Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovrà essere eseguita attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti in lega di alluminio dotate di canaline per la distribuzione della colla. L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni. Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione. I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta. Le apparecchiature montate apparterranno alla serie Simply Smart con cerniere a scomparsa che permetteranno il ribaltamento dell'anta a 180 gradi.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale. La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

Le guarnizioni cingivetro saranno dotate di alette (una quella esterna e due quella interna) che si estenderanno fino alla base della sede del vetro in modo da formare più camere.

La guarnizione complementare di tenuta, che avrà una parte coestrusa in schiuma di EPDM, adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 77 di 104	

Dovrà poi essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta sul listello isolante dell'anta per la protezione totale dei semiprofilo interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

Vetraggio

I profili fermavetro dovranno garantire un inserimento del vetro di almeno 14 mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice. Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Un apposito profilo in schiuma di polietilene dovrà essere inserito perimetralmente in corrispondenza della sede di alloggiamento del vetro.

Prestazioni

Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

*Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207 Classe 4, metodo di prova secondo UNI EN 1026

*Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208 Classe 9A, metodo di prova secondo UNI EN 1027

*Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210 Classe C5/B5, metodo di prova secondo UNI EN 12211

*Sollecitazioni meccaniche secondo UNI EN 13115 Classe 4

*Resistenza ai cicli di apertura secondo UNI EN 12400 Classe 3

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici. Rapporti di prova in laboratorio secondo UNI EN ISO 140-3.

Profilo compensatore e attacco superiore

Il serramento sarà fissato per mezzo di speciali profili compensatori in profilato estruso di alluminio, con scossalina esterna di tenuta in lamiera di alluminio spessore mm. 15/10 completa di guaine in EPDM, coibentazione e sigillature siliconiche di tenuta all'acqua. Particolare cura dovrà essere riposta da parte del serramentista nel progettare questo nodo in modo tale che siano scongiurate le infiltrazioni d'acqua nel giunto pannello prefabbricato/serramento.

Rivestimenti superiori interni

Saranno realizzati in lamiera di alluminio presso piegata spessore mm. 15/10 completi di coibentazione e fissaggi a scomparsa.

-Banchine interne/esterne

Saranno realizzate in lamiera di alluminio presso piegata spessore mm. 15/10 complete di coibentazione, staffe di fissaggio e guaine di tenuta in EPDM.

Vetri

Il sistema di vetratura sarà costituito da:

- a) **Uffici, studi, alloggi:** Vetrate verticali telaio quattro lati Dim. Max 2000 x 2000 Spinta folla 1 kNml Spinta Vento 0,8 kNm/q
Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna temperata con Hst molata sul perimetro in accordo con UNI 7697 e EN 12150 di spessore 10 mm tipo Guardian Extraclear con coating magnetronico tipo Guardian Superneutro SN 51/28 HT posto verso l'intercapedine. Intercapedine di spessore 16 mm con gas argon all'interno e doppia sigillatura. Lastra interna stratificata antinfortunisto EN 12543 in accordo a UNI 7697 molata sul perimetro di float tipo Guardian Extraclear 55.2 SR
Caratteristiche energetico luminose in accordo a EN 410 e EN 673
TL 50%

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 78 di 104

FS 27%

RL 14%

Ug 1.0 W/m²K

Attenuazione acustica Rw 44 dB certificata EN Iso 140-3

Compreso l'inserimento di aperture ad antiribalta e vasistas come da abaco serramenti

- b) **aule:** Vetrate verticali telaio quattro lati Dim. Max 4000 x 2000, spinta folla 2 kN/m, spinta Vento 0,8 kN/mq
 Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna molata sul perimetro in accordo con UNI 7697 e stratificata antinfortuno EN 12543 di spessore 66.2 SR con entrambe le lastre indurite Guardian Extraclear con coating magnetronico Guardian Superneutro SN 51/28 HT posto verso l'intercapedine. Intercapedine di spessore 16 mm con gas argon all'interno e doppia sigillatura. Lastra interna stratificata antinfortuno EN 12543 in accordo a UNI 7697 molata sul perimetro di float tipo Guardian Extraclear 88.2 SR
 Caratteristiche energetico luminose in accordo a EN 410 e EN 673
 TL 49%
 FS 26%
 RL 14%
 Ug 1.0 W/m²K
 Attenuazione acustica Rw 51 dB certificata EN Iso 140-3
 Compreso l'inserimento di aperture ad antiribalta e vasistas come da abaco serramenti

Art. 25 - PAVIMENTAZIONI

1. Descrizione delle lavorazioni

Generalità

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

MASSETTI

Massetti in cemento

Sollecitazioni

Il pacchetto di sottofondo sarà di classe e tipo così come indicato in progetto e dovrà essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e dinamiche previste e/o richieste (sovraccarichi conseguenti a scaffalature, macchine, attrezzature varie, movimentazione di carrelli traslatori etc.).

Sottofondo

L'Appaltatore dovrà accertare che le caratteristiche del sottofondo (in materiale sabbioso e ghiaioso) corrispondano alle prescrizioni di progetto ed alle prestazioni a cui la pavimentazione dovrà rispondere.

Nel caso di mancata rispondenza, questa, dovrà essere segnalata alla Direzione dei Lavori, ed i lavori non potranno essere iniziati sino a che tutti i difetti non siano stati eliminati.

Una volta che l'accertamento abbia avuto esito positivo, l'Appaltatore si farà carico del mantenimento e della manutenzione del sottofondo per tutta la durata dei lavori.

Il livellamento del sottofondo dovrà essere estremamente accurato, effettuando dei piccoli riporti in sabbia, onde ottenere il migliore piano possibile.

Sul sottofondo si procederà quindi alla installazione delle sponde entro le quali verrà gettata la pavimentazione.

Massetto in calcestruzzo

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 79 di 104

Sul sottofondo, già preparato, se non diversamente previsto nel progetto esecutivo, verrà distesa una barriera al vapore in telo di polietilene dello spessore non inferiore a 0.2-0.3 mm con lembi sovrapposti di almeno 15-20 cm, uno strato di conglomerato cementizio armato con resistenza caratteristica cubica Rck 250 o 300, come previsto in Elenco e nel progetto, composto da sabbia ed inerti di diametro max 20/25 mm, e 3 - 3,5 q.li di cemento Portland R 325 con l'aggiunta di additivi plastificanti, con armatura metallica risultante dai disegni di progetto, opportunamente distanziata dalla superficie del pavimento mediante appositi distanziali.

Nel caso di doppia rete la distanza minima fra le due facce non deve essere inferiore a 5 cm.

Non è consentito posare le reti elettrosaldate a getto avvenuto con successivo affondamento a mano nel cls.

In corrispondenza degli angoli, dei fianchi, delle forature per alloggiare i pozzetti, dei giunti strutturali, etc., l'armatura dovrà essere adeguatamente rinforzata per contrastare l'azione delle maggiori tensioni e cedimenti che si verificheranno in tali zone.

Una adeguata vibratura del calcestruzzo eviterà la segregazione degli inerti.

Lo strato superficiale del massetto dovrà essere sufficientemente scabro per garantire l'aggancio del successivo strato di finitura.

Finitura superficiale

Ove previsto in progetto, a completamento del pacchetto della pavimentazione, verrà applicata una caldana di finitura realizzata con malta dosata a q.li 4.00 di cemento 325 dello spessore complessivo medio di cm.2, stesa perfettamente in piano e con superficie fratazzata su testimoni.

Pendenze

La pendenza del pacchetto della pavimentazione verso i punti di raccolta delle acque, fissata in progetto, dovrà essere verificata in relazione alla scorrevolezza della superficie nei confronti della composizione chimica delle acque di scarico (lavorazione, lavaggio, sanificazione, ecc.) ed in relazione alla stabilità della scaffalatura e/o attrezzatura ad essa appoggiate.

Giunti

I massetti, se non diversamente previsto in progetto, dovranno essere giuntati su tutta la superficie, senza interrompere la continuità della rete di armatura, in campiture non maggiori di 15 mq cadauna e perimetrate da giunti di costruzione e/o contrazione longitudinali e trasversali, eseguiti tagliando gli stessi con apposito utensile diametrato.

Tali giunti dovranno avere adeguata armatura (manicotti) in grado di assorbire gli sforzi di taglio.

I giunti strutturali, con interassi medi di 25/30 m, dovranno essere realizzati interrompendo la continuità della rete di armatura e con sagome ed armature atte al fine di evitare eventuali cedimenti differenziali fra un campo e l'altro.

Giunti di dilatazione andranno posti nei punti di interconnessione con la struttura (pilastri).

Sigillature

I giunti verranno sigillati con mastici bituminosi o con altro materiale idoneo ed adatto secondo quanto previsto in progetto.

Se non diversamente specificato, si dovranno impiegare fondogiunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotti non degradabili, ne sublimabili ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

Massetti in cemento alleggerito

Sollecitazioni

Idem come sopra.

Sottofondo

Idem come sopra.

Massetto in calcestruzzo

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 80 di 104	

Sull'estradosso della soletta dei solai o del massetto armato con superficie opportunamente scabra verrà realizzato il massetto coibente in cemento alleggerito, quale sottofondo delle pavimentazioni.

Finitura superficiale Idem come sopra

Per quanto concerne il contenuto in umidità del massetto e le precauzioni da adottare ci si riferisce al precedente punto. Pendenze
Idem come sopra.

Giunti

Idem come sopra.

Sigillature

Idem come sopra.

PAVIMENTI

Generalità e modalità di esecuzione

Durante le operazioni di posa in opera i pavimenti, le pareti e tutti i manufatti ad essi adiacenti, dovranno essere protetti con cura affinché non vengano arrecati danni alle opere di pavimentazione in corso di esecuzione, oppure non vengano danneggiati materiali ed altri lavori già realizzati in zone limitrofe.

Per il periodo necessario alla completa maturazione della pavimentazione e comunque per almeno 10 giorni dall'avvenuta conclusione delle lavorazioni, l'Appaltatore dovrà predisporre tutte le opere provvisorie di sbarramento atte ad impedire il transito di chiunque, sulla pavimentazione appena realizzata e non ancora pedonabile.

I pavimenti levigati e lucidati, dovranno essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali (teli, tavolati di legno, cartoni, segatura, etc...) atti ad impedire il danneggiamento della finitura superficiale della pavimentazione ormai completata.

Una volta terminata la lavorazione e prima della consegna al Committente, le pavimentazioni dovranno essere lavate, asciugate e lucidate con prodotti appositi, secondo le istruzioni del Produttore dei materiali stessi. Non si dovrà fare uso di detergenti ad elevata concentrazione o solventi che non siano stati consigliati ed autorizzati dal Produttore e dalla Direzione dei Lavori.

Altrettanta cura dovrà essere riposta dall'Appaltatore nella realizzazione e protezione di pavimentazioni, che dovessero essere esposte all'azione di dilavamento da parte delle acque meteoriche, oppure all'azione del gelo, oppure all'azione del calore e dell'irraggiamento solare. Ogni tipo di pavimentazione richiede tempi di maturazione dei sottofondi e di aggancio della finitura superficiale adeguati e non riducibili oltre certi limiti se non a discapito delle caratteristiche di resistenza della pavimentazione nel suo complesso. Qualora le condizioni meteorologiche fossero particolarmente ostili, oppure venissero ritenute non idonee al tipo di lavorazione da eseguire, l'Appaltatore dovrà procedere alla protezione della pavimentazione con tettoie, teli, stuoie, etc... e, nel caso ciò non fosse sufficiente, a sospendere i lavori, previo benestare della Direzione dei Lavori.

Ove occorrente la pavimentazione dovrà essere tenuta bagnata per evitare l'essiccazione troppo accelerata dei sottofondi. Procedure e metodologie, in tale senso, dovranno essere coordinate ed approvate dalla Direzione Lavori, perché un quantitativo troppo elevato di acqua potrebbe causare la segregazione della miscela di sottofondo e quindi la caduta di resistenza della pavimentazione, con fenomeni di distacco nel tempo.

Durante la posa in opera della pavimentazione su malta non è ammesso aumentare il contenuto in acqua del sottofondo, per evitare fenomeni di essiccazione accelerata, oppure per rendere la miscela più plastica e lavorabile.

Nei locali bagnati (ad es. servizi igienici) o dove è previsto che i pavimenti debbano essere lavati con quantità abbondanti di acqua, il piano di posa dovrà essere ricoperto con un manto impermeabile, risvoltato sulle pareti per almeno 20 cm.

Laddove prescritto in progetto, ed al fine di isolare gli ambienti adiacenti e/o sottostanti dal rumore di calpestio prodotto in ambiente, il piano di posa dovrà essere rivestito per tutta la superficie, risvoltando sulle pareti per almeno 10 cm, (e comunque per un'altezza non inferiore a quella complessiva della pavimentazione, sottofondo + finitura superficiale) con un materiale isolante come previsto in Elenco.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 81 di 104	

Laddove prescritto in progetto, ed in corrispondenza di soglie, gradini, zone discontinue, etc., i bordi e gli spigoli delle pavimentazioni e/o dei sottofondi dovranno essere protetti contro il rischio di sbrecciature con l'installazione di adeguati profili in acciaio normale o speciale, oppure in ottone, oppure in pietra, con caratteristiche di resistenza idonee a sopportare le sollecitazioni causate dal traffico previsto.

I massetti ed i sottofondi delle pavimentazioni dovranno essere realizzati con inerti e leganti adatti al tipo di pavimentazione richiesta ed alle prestazioni a cui essa dovrà rispondere.

I massetti ed i sottofondi dovranno presentare una superficie asciutta, perfettamente livellata oppure scabra (in relazione al tipo di finitura superficiale che verrà realizzata), compatta, senza caillature né fessurazioni e dimensionalmente stabile.

I pavimenti dovranno risultare di colore uniforme, secondo le tinte e le qualità prescritte, e privi di macchie o difetti per tutta la loro estensione.

Lo stesso dicasi per la planarità della superficie, che dovrà essere priva di discontinuità per tutta l'estensione della stessa.

Posa in opera dei pavimenti

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

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

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

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

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

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

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei lavori ha piena facoltà di provvedere al materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco descrittivo voci ed eseguire il sottofondo giusta le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Tipi di pavimenti

Pavimentazione tipo monolitico

Specifiche di prestazione

Regolarità delle finiture

Controllo della regolarità geometrica

Resistenza agli agenti aggressivi chimici

Resistenza all'acqua

Resistenza agli urti degli strati superficiali

Resistenza a flessione

Sollecitazioni e caratteristiche meccaniche: i materiali dovranno avere caratteristiche non inferiori alle seguenti:

- resistenza all'urto: > 0,25 Kg.m

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 82 di 104

- resistenza alla flessione: > 30 Kg/cmq

Sottofondi e metodologie di posa in opera:

posa in opera di isolamento acustico al calpestio tipo Super-fle della ditta Isover, o similare, steso sui solai dei piani abitabili, costituito da un feltro in lana di vetro rivestito da un film di polietilene microforato dello spessore complessivo di mm.3, compreso sfridi, tagli, sovrapposizioni, risvolti sulle murature di almeno cm.5 e quant'altro per dare l'opera finita a regola d'arte (per la pavimentazione del piano terra vedasi voce di Elenco).

posa di massetto di conglomerato cementizio e inerti di argilla espansa, della densità di 800kg/mc, armato con rete elettrosaldata diam.6, 20x20 cm, dello spessore complessivo di 6 cm, isolato dalle murature attraverso la formazione di giunti di 1 cm riempiti di materiale deformabile, compreso l'onere per la stesura e la verifica della planarità;

formazione di sottofondo dello spessore di 5 cm. composto di cemento 325 a 2 qli, opportunamente additivato con fluidificanti e antiritiro, e da sabbia grossa lavata, pietrischetto da 4/6 mm, lisciato a mano fino a meno 2 cm dalla quota del pavimento finito.

Finitura superficiale

getto manto di usura di cm 2 min. di spessore, kg 60/mq minimo, eseguito mediante applicazione di un aggregante indurente minerale non metallico premiscelato da ditta specializzata (tipo recodi o simili) con inerti duri in perfetta curva granulometrica di quarzo bianco (costituito da quarziti con contenuto di silice non inferiore al 98%) sferoidale e /o poliedrico eventualmente miscelati a frammenti di cristallo extrachiaro e/o specchio per aumentarne la luminosità (la composizione di materiali, granulometria e forma degli inerti a scelta preventiva della D.L. su campioni forniti dall'impresa) con cemento R325 bianco. Detto manto tirato superficialmente a mano, levigato fino ad una perfetta planarità a luce radente, successivamente lucidato a piombo fino al grado indicato dalla D.L. ed infine tirato a cera neutra (compatibile con cemento bianco) lucidata con apposite macchine lucidatrici. A completamento della pavimentazione, verrà quindi applicato a spolvero, sulla pastina ancora umida, uno strato dello spessore di circa mm. 0,5 di puro cemento tipo "325". La maturazione della cappa dovrà avvenire in ambiente umido e protetto da esposizione al sole ed al vento.

-isolamento delle strutture verticali portanti con polistirolo ad alta densità cm 1.

inserimento per ogni lastra di getto adiacente di ferri trasferimento carichi inseriti a metà altezza dello spessore ϕ 16÷24 mm lungh. 80÷100 cm interasse cm 50.

Pavimentazione e rivestimento in resina

Specifiche di prestazione

Regolarità delle finiture

Controllo della regolarità geometrica

Resistenza agli agenti aggressivi chimici

Resistenza all'acqua

Resistenza agli urti degli strati superficiali

Resistenza a flessione

Sollecitazioni e caratteristiche dei materiali:

I pavimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto.

Per ogni locale o gruppo di locali contigui le pavimentazioni dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e, pertanto, in ciascun locale o in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati prodotti identici.

Principali caratteristiche:

- resistenza all'abrasione	eccellente
- resistenza al traffico pedonale	eccellente

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 83 di 104	

- resistenza all'urto	eccellente
- resistenza a compressione (D.M.3-6-68)	715 daN/cm ²
- resistenza alla flessione (D.M.3-6-68)	260 daN/cm ²
- modulo di elasticità	136.000 daN/cm ²
- resistenza agli acidi	buona
- resistenza ai sali	eccellente
- resistenza agli alcali	eccellente
- resistenza ai solventi	buona
- potere antiscivolo	eccellente
- lavabilità con acqua	eccellente
- lavabilità con detersivi alcalini	eccellente
- reazione al fuoco di classe	1

assenza di emissioni di gas tossici o nauseabondi

classe antisdrucchiolo superiore o uguale a R9 secondo DIN 51130.;

Metodologie di posa in opera

Trattamento di superfici piane, a gradoni e verticali realizzato nelle aule gradonate costituito da:

- pulizia superficiale del supporto ottenuta attraverso pallinatura e/o fresatura con lavaggio finale ad alta pressione;
- trattamento di imprimitura ottenuto attraverso l'uso di impregnante a base di resine epossidiche bicomponente, specifico per calcestruzzi, dato a pennello o rullo in relazione alla porosità del supporto fino a completa rasatura delle superfici e comunque per un consumo minimo di 300 gr/mq;
- rivestimento continuo, senza giunti, a base di resine epossidiche modificate con aggregati minerali di opportuna granulometria, a tre componenti di spessore minimo di 4 mm, di colore a scelta della D.L., dato a spatola e lisciato a frattazzo con particolare attenzione nei giunti dei componenti di supporto e nelle superfici curve, con consumo teorico minimo di 10 kg/mq.

Finitura superficiale

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di progetto.

2a - Requisiti per materiali e componenti

PAVIMENTI

Normativa di riferimento

- R.D. 16.11.39, n.2234, all.1
- UNI 7998 Pavimentazioni - terminologia
- UNI 7999 Pavimentazioni - Analisi dei requisiti
- UNI 8381 Strati di supporto di pavimentazione-Istruzioni per la progettazione ed esecuzione
- UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione
- Norme UNI, UNI , UNI FA, UPEC

Requisiti e specifiche di prestazioni

Tutti i pavimenti dovranno essere realizzati con materiali e metodologie di costruzione corrispondenti alla normativa di unificazione richiamata ai capitoli successivi, relativi ai rispettivi tipi di pavimenti.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori, anche in relazione alle scelte cromatiche definitive. Dovranno essere altresì impiegati materiali di medesima composizione, periodo di fabbricazione, provenienza e qualità.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 84 di 104	

Regolarità delle finiture

Riferimenti normativi

- UNI 2623, UNI 2624, UNI 2625, UNI 2626, UNI 2627;
- UNI EN 649 :1998 , UNI 7823;
- UNI 8272/1, UNI 8272/2, UNI EN 1816 :2001 ; UNI EN 1817 :2001 ;
- UNI 8754, UNI 8813, UNI 8941/1, UNI 8941/2, UNI 8941/3;
- UNI EN ISO 10545-2 :2000 ; UNI EN 14411 :2007, UNI EN ISO 10545-1 :2000 ;
- ICITE UE Atc Direttive comuni per l'agrèment delle pavimentazioni plastiche

Per le pavimentazioni realizzate con prodotti ceramici, in gomma, o in conglomerato cementizio , si può fare riferimento alle specifiche relative alle caratteristiche d'aspetto previste dalla normativa UNI. Inoltre i rivestimenti superficiali non devono presentare disomogeneità di colore né tracce di ripresa del colore , che peraltro saranno tollerate solo su grandi superfici.

Controllo della regolarità geometrica

Riferimenti normativi

- UNI 2623, UNI 2624, UNI 2625, UNI 2626, UNI 2627;
- UNI EN 649 :1999, UNI 7823;
- UNI 8272/1, UNI 8272/2, UNI 8273;
- UNI 8754, UNI 8813, UNI 8941/1, UNI 8941/2, UNI 8941/3;
- UNI EN ISO 10545-2 :2000 ; UNI EN 14411 :2007, UNI EN ISO 10545-1 :2000 ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment delle pavimentazioni plastiche
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment delle pavimentazioni tessili

Specifica di prestazione

Per le pavimentazioni realizzate con prodotti ceramici, in gomma o in conglomerato cementizio , si può fare riferimento alle specifiche relative alle caratteristiche d'aspetto previste dalla normativa UNI.

Resistenza agli agenti aggressivi chimici

Riferimenti normativi

- UNI EN 649:1998, UNI 7823;
- UNI 8272/1, UNI 8272/2, UNI EN 1816 :2001 ; UNI EN 1817 :2001;
- UNI 8754, UNI 8813, UNI 8941/1, UNI 8941/2, UNI 8941/3;
- UNI EN ISO 10545-13 :2000, UNI EN 14411 :2007, UNI EN ISO 10545-14 :2000, UNI EN ISO 10545-1 :2000;
- UNI ISO 175 ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment delle pavimentazioni sottili
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment degli adesivi per i rivestimenti ceramici.

Specifica di prestazione

Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti, i materiali costituenti i rivestimenti devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale.

Resistenza agli urti degli strati superficiali

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 85 di 104	

Riferimenti normativi

- UNI 8901;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment degli adesivi per i rivestimenti ceramici.

Specifica di prestazione

I materiali di rivestimento devono resistere agli urti prodotti dalla caduta di oggetti di impiego comune senza che si manifestino fessurazioni, scalfitture, sfaldamenti o deformazioni permanenti, anche se di estensione limitata.

In particolare le piastrelle di ceramica non devono deteriorarsi sotto l'azione di un urto da corpo duro prodotto dalla caduta di una bilia d'acciaio di 0.25 kg da un'altezza di 0.8m.

Inoltre eventuali superfici verniciate o tinteggiate non devono presentare screpolature né distacco di scaglie di pellicola di prodotto verniciante se sottoposte all'azione di urti, realizzati secondo le modalità previste dalla norma UNI 8901, mediante un manlio dotato di punzone ed avente una massa di 900g lasciato cadere da un'altezza di almeno 30 cm.

Resistenza a strappo degli strati superficiali

Riferimenti normativi

- UNI 8014/14;
- UNI 8272/6;
- UNI EN 1816 :2001 ;
- UNI EN 1817 :2001;
- UNI 8298/1
- UNI 8754;
- ICITE UEAtc - Direttive comuni - Rivestimenti plastici continui;
- ICITE UEAtc - Direttive comuni - Colle per rivestimenti ceramici;

Specifica di prestazione

I materiali di rivestimento impiegati per la realizzazione di pavimentazioni devono resistere alle azioni di strappo esercitate secondo le modalità previste dalle norme sopra citate, senza presentare distacchi o deterioramenti permanenti di loro parti.

In particolare i rivestimenti ceramici e quelli in gomma non devono distaccarsi dal supporto quando siano sottoposti ad uno sforzo di trazione, ortogonale al piano di rivestimento, rispettivamente di 4N/cm² e di 3,5 kN/m . Analoghe prestazioni possono essere definite per i rivestimenti tessili o resinosi. Sono tuttavia ancora in corso sperimentazioni per individuare i relativi limiti prestazionali.

Resistenza all'acqua

Riferimenti normativi:

- UNI EN 1847 :2002, UNI EN 1816 :2001 ; UNI EN 1817 :2001, UNI 8298/5 :2007, UNI 8307, UNI EN ISO 2812-2 :2007, UNI 8754;
- UNI EN 14411 :2007 UNI EN ISO 10545-3 :2000 , UNI EN ISO 10545-1 :2000 ;
- UNI EN ISO 175 :2002;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico delle pavimentazioni sottili ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico degli adesivi per i rivestimenti ceramici ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico delle pavimentazioni plastiche ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico delle pavimentazioni tessili.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 86 di 104

Specifica di prestazione

Qualora vengano in contatto con acqua di varia origine e diversa composizione i materiali costituenti i rivestimenti dei solai a terra devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale.

In particolare i rivestimenti dei pavimenti, in corrispondenza degli apparecchi sanitari e dei lavelli, nonché in generale quelli dei locali di servizio devono possedere una resistenza all'acqua corrispondente alla classe E2 della classificazione UPEC. In ogni caso si consiglia di adottare rivestimenti almeno di classe E1.

Specifici livelli di accettabilità possono essere definiti inoltre per i prodotti ceramici, vinilici ed in gomma nonché per le eventuali membrane polimeriche per l'impermeabilizzazione, facendo riferimento a quanto previsto dalle norme sopra citate per l'accettazione dei diversi tipi di prodotto.

Resistenza all'usura

Riferimenti normativi

- UNI 5956, UNI EN 649 :1998 ; UNI EN 649 :1998, UNI 7858, UNI 8014/15, UNI EN 1816 :2001 e UNI EN 1817 :2001;
- UNI 8298/7, UNI 8298/9, UNI 9185 :1988 ;
- UNI EN 101, UNI EN ISO 10545-6 :2000, UNI EN 14411 :2007, UNI EN ISO 10545-7 :2000, UNI EN ISO 10545-1 :2000;
- UNI EN ISO 175 ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico delle pavimentazioni sottili ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico degli adesivi per i rivestimenti ceramici ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico delle pavimentazioni plastiche ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico delle pavimentazioni tessili ;
- ICITE UEAtc _ Direttive comuni per l'agrèment tecnico delle pavimentazioni sottili .

Specifica di prestazione

I materiali impiegati per la realizzazione di pavimenti sottili devono resistere alle azioni di punzonamento statico e/o dinamico simulanti gli effetti dinamici dovuti al mobilio, alla caduta di oggetti ed al traffico pedonale, compreso quello di sedie con ruote.

In particolare i rivestimenti di pavimenti di locali dove è previsto l'impiego abituale di mobilio devono possedere una resistenza al punzonamento corrispondente alla classe P2 della classificazione UPEC.

Specifici livelli di accettabilità possono essere definiti inoltre per i prodotti ceramici, vinilici ed in gomma, facendo riferimento a quanto previsto dalle norme sopra citate per l'accettazione dei diversi tipi di prodotto.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) verificherà, via via, che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento realizzato. In particolare verificherà: che a confine con le murature vi sia lo spazio di dilatazione prescritto a seconda della tipologia di pavimentazione, e che esso non sia occupato da sporcizia o dal materiale di colo; che siano rispettate le distanze tra giunti di sconnessione; che i coli nei giunti siano opportunamente induriti. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);

adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);

tenute all'acqua, all'umidità ove compatibile.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura di far aggiornare e

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 87 di 104	

raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili a opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.

Regolarità delle finiture Prove di laboratorio

Per la omogeneità del colore e la brillantezza delle superfici, la prova viene effettuata su campioni dello strato di rivestimento, seguendo il metodo di cui alla norma UNI 7823.

Verifiche in opera

Si procede ad un controllo visivo della superficie sotto l'azione di luce radente; in tali condizioni la superficie non deve manifestare sbollature e screpolature. Per quanto riguarda il colore si verificano le differenze cromatiche mediante confronto con campioni di riferimento seguendo la norma UNI 8813.

Controllo della regolarità geometrica Prove di laboratorio

Può essere controllata la regolarità geometrica dei materiali di finitura superficiale sottoponendo tali prodotti a specifiche prove di laboratorio, con riferimento ai metodi indicati, per i diversi prodotti, dalle norme sopra citate.

Verifiche in opera

Si procede a localizzare eventuali difetti di regolarità geometrica mediante preliminari esami a vista .

Resistenza agli agenti aggressivi chimici Prove di laboratorio

La resistenza agli agenti chimici, presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti, dei prodotti ceramici, resinosi, vinilici o in gomma può essere verificata facendo riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme sopra citate.

Per i pavimenti, inoltre, si possono considerare anche le prove per la classificazione UPEC, relativa alle classi di resistenza chimica C, per i tipi ai quali tale classificazione è applicabile.

Verifiche in opera

L'assenza di deterioramento dei materiali costituenti la chiusura sarà controllata mediante un preliminare esame qualitativo delle condizioni superficiali. Nel caso siano presenti deterioramenti permanenti si procederà al prelievo di campioni di materiali da sottoporre ad analisi chimica in laboratorio per individuare le cause di tali affetti.

Resistenza agli urti degli strati superficiali Prove di laboratorio

Le prove di laboratorio consistono nel sottoporre la piastrelle di pavimentazione e/o le eventuali superfici verniciate o tinteggiate all'azione di urti prodotti secondo le modalità indicate dalle norme sopra citate.

Resistenza a strappo degli strati superficiali Prove di laboratorio

Le prove consistono nel sottoporre i rivestimenti ceramici, tessili, in gomma o resinosi di pavimentazione alle azioni di strappo previste dalle norme. Tali azioni vengono realizzate impiegando un opportuno dispositivo di trazione, dotato di dinamometro che consente di agire sui rivestimenti con forze progressivamente crescenti.

Resistenza all'acqua Prove di laboratorio

La resistenza all'acqua dei prodotti ceramici, vinilici o in gomma, delle membrane polimeriche impermeabilizzanti può essere verificata facendo riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme sopra citate norme UNI sopra citate.

Per i pavimenti si possono considerare anche le prove prestazionali per la classificazione UPEC, relativa alle classi di resistenza all'acqua E che tengono conto della sensibilità all'acqua delle diverse parti del rivestimento, nonché della possibilità di perforazione del materiale di rivestimento e della tenuta all'acqua stagnante del rivestimento stesso nel suo insieme rispetto al supporto.

Resistenza all'usura Prove di laboratorio

La resistenza all'usura dei prodotti ceramici, resinosi, tessili, vinilici ed in gomma , può essere verificata sottoponendo tali materiali a prove di resistenza all'abrasione, allo sporco etc., con riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme sopra citate.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 88 di 104	

Resistenza al punzonamento (pavimenti sottili)

Prove di laboratorio

Le prove di laboratorio consistono nel sottoporre i materiali da pavimentazione alla compressione e/o all'urto di corpi solidi di forma opportuna, misurando la loro penetrazione nel materiale.

Per l'esecuzione di prove su prodotti resinosi, tessili, vinilici, in gomma o legno si può fare riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme sopra citate. Per i pavimenti sottili si possono considerare anche le prove prestazionali per la classificazione UPEC, relative alle classi di resistenza al punzonamento P.

Pavimenti in cemento indurito

Prove e controlli

Il pavimento indurito, sottoposto alle seguenti verifiche, dovrà dare i seguenti risultati:

Prova di abrasione al getto di sabbia:

- verrà colpita una superficie circolare del diametro di 60 mm;
- l'abrasivo verrà proiettato mediante un iniettore alimentato con aria compressa e sarà costituito da sabbia silicea di grana compresa fra 0,5 mm e 1,2 mm;

il quantitativo da impiegarsi sarà di gr. 50 per cmq di superficie colpita.

Verrà effettuata una comparazione tra il peso iniziale della sabbia e quello finale. Il risultato sarà una variazione di peso, espresso in grammi: sarà tollerata una variazione pari a 70 grammi.

Sarà inoltre osservato il grado di usura della pavimentazione nel punto di prova.

Prova di usura per attrito radente, eseguita secondo il R.D. 16 novembre 1939, n. 2334. Sarà tollerato un coefficiente di abrasione non superiore a mm 5,50.

Prova di tolleranza con stagge metalliche e strumentazione di precisione per verificare la rispondenza della pavimentazione alle prescrizioni di cui al precedente punto.

Pavimentazione tipo monolitico

Prove e controlli:

Si intende tale pavimento accettato da parte della D.L. con collaudo parziale al termine della posa in opera e della lucidatura purché siano trascorsi almeno gg15 dal getto.

Tale pavimento non sarà accettato dalla D.L. ove sia rilevato difetto, anche piccolo e parziale, non sanabile a giudizio insindacabile della D.L., quale: imperfetto piombo delle lastre e/o planarità e tra l'una e l'altra lastra (oscillazione ammessa 1 mm staggia in bolla 2 metri lunghezza con punto medio sulla fuga); imperfetto taglio dei giunti o delle relative stuccature; imperfetta ortogonalità dei giunti o delle relative stuccature; imperfetto incrocio dei giunti o delle relative stuccature; sbrecciature anche minime dei bordi, crepe anche sottili presenti in più di una lastra; imperfetta aderenza del conglomerato ai profili metallici di finitura in corrispondenza di colonne e di ogni altro elemento verticale in opera; imperfetta sigillatura dei giunti (ove non sanabile); imperfetta planarità tra giunti e lastre (valori > 1mm); differenze di colore, di piano, di finitura superficiale e/o aspetto della lucidatura e comunque in generale differenze di aspetto finale anche minime tra le differenti lastre monolitiche ed ogni altro difetto riscontrabile a giudizio insindacabile della D.L..

Art. 26 - ISOLANTI TERMICI

1. Descrizione delle lavorazioni

Generalità

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 89 di 104

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

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

Classificazione

I materiali isolanti si classificano come segue:

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

1) materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.
- 2) materiali fibrosi
- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali;
- 3) materiali compatti
- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno;
- 4) combinazione di materiali di diversa struttura
- composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali-perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
- 5) materiali multistrato
- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

b) materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura

2) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche schiume di urea-formaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare;

3) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

4) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

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

5) combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 90 di 104	

- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso; 5) materiali alla rinfusa
- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata

CARATTERISTICHE

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

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 16 gennaio 1991, n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 10351;

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

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

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

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. Attività Produttive 06/02/2006 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- D.Lgs. 19/08/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativo al rendimento energetico nell'edilizia".
- D.M. 02/04/1998 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche e degli impianti ad essi connessi".
- D.M. 06/08/1994 "Recepimento delle norme UNI attuative del DPR 412/93.....e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato".
- D.M. Industria, Commercio e Artigianato 13/12/1993 "Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'art.28 della L. 10/91".
- D.P.R. 26/08/1993 n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, quarto comma della legge 9 gennaio 1991, n.10".
- L. 09/01/1991 n.10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.M. 23/11/1982 "Direttive per il contenimento del consumo di energia relativo alla termoventilazione ed alla climatizzazione di edifici industriali ed artigianali (per le parti non in contrasto con la L. 10/91)".
- Circ.M. Industria, Commercio e Artigianato 12/4/1994 n. 233/F "Art. 11 del DPR 412/93 recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici negli edifici Indicazioni interpretative e di chiarimento".

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 91 di 104	

- UNI 10355:1994 Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodi di calcolo.
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- UNI 10379:2005 Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.
- UNI EN 832:2001 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali
- UNI 10348 – 11/93 Riscaldamento degli edifici. Rendimento dei sistemi di riscaldamento. metodo di calcolo.
- Circ.M.Industria, Commercio e Artigianato 13/12/1993 n. 231 F “Art. 28 della L.10/91.Relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo di energia negli edifici. Indicazioni interpretative e di chiarimento”.
- UNI 10351:1994 Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- D.P.R. 28/06/1977 - n. 1052 “Regolamento d’esecuzione alla L. n. 373 del 30/4/1996 (per le parti non in contrasto con la L. 10/91, con il DPR 412/93 e il DM 2 aprile 1998”).

ISOLANTI SINTETICI

Polistirene espanso estruso

Costituito da cellule chiuse ed omogenee con elevato grado di impermeabilità all'acqua ed al passaggio del vapore ed insensibile all'azione del gelo e disgelo.

Posto in opera in pannelli pellicolati e con bordi a battente.

Normativa di riferimento:

UNI 7819/88	Tipi di lastre in polistirene espanso : requisiti e prove
UNI EN ISO 14631:2001	Lastre estruse di polistirene modificato resistente all'urto (PS-I) - Requisiti e metodi di prova
UNI 8069	Materie plastiche cellulari rigide-Determinazione della stabilità dimensionale
UNI 6350	Materie plastiche cellulari rigide. Determinazione delle caratteristiche a compressione.
DIN	Come di seguito richiamate.

Posa in opera:

Le lastre devono essere poste in opera a strati sovrapposti ortogonali fra loro e ben accostate.

Le lastre, tramite normali attrezzi per lavorare il legno, possono venire adattate ad ogni displanarità.

In corrispondenza dei corpi emergenti, quali volumi tecnici, parapetti, ecc., le lastre devono venire opportunamente adattate al raccordo d'angolo, onde diminuire gli stress ed evitare i ponti termici.

Per assemblare elementi diversi di polistirene si può fare ricorso a due diversi metodi:

l'incollaggio, impiegando bitume fuso, collanti ad acqua per l'edilizia, o colle speciali per espansi a base polistirenica; la saldatura, utilizzando processo a gas caldo, attrezzo caldo, impulso termico e ultrasuoni.

In ogni caso, i suggerimenti del Produttore sono da seguire attentamente; in caso di coperture con guaine in PVC le lastre saranno battentate sui quattro lati e posate a secco su sottostante strato separatore.

Su pareti verticali è opportuno provvedere al fissaggio mediante idonei agganci metallici.

Elementi in legno a contatto con il polistirene possono essere trattati solo con impregnanti che non contengono né solventi né oli a base di catrame.

Poliuretano espanso

Costituito da schiuma poliuretanica rigida con additivi ignifuganti e ritardanti di fiamma, prodotto mediante laminazione, con rivestimento in cartongesso bitumato.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 92 di 104	

Normativa di riferimento:

UNI 9051/87	Materie plastiche cellulari rigide
UNI 6350	Materie plastiche cellulari rigide. Determinazione delle caratteristiche a compressione.
UNI 8069	Materie plastiche cellulari rigide-Determinazione della stabilità dimensionale
UNI 7891	Conducibilità termica
DIN	Come di seguito richiamate

Posa in opera:

Allo scopo di garantire la loro stabilità dimensionale, le lastre dovranno essere rivestite sulle due facce con cartongfello bitumato.

Per la posa in opera dei pannelli dovranno essere adottati criteri e precauzioni analoghi alle lastre di polistirene estruso. Il fissaggio in orizzontale potrà essere effettuato con bitumi fusi o collanti consigliati dal Produttore.

In verticale sarà opportuno procedere al fissaggio con idonei ancoraggi metallici.

ISOLANTI MINERALI

Perlite espansa

Ottenuta da un minerale vulcanico, ridotto in granuli, espanso ad elevate temperature e quindi miscelato con fibre cellulosiche, leganti bituminosi ed additivi. Commercializzata in pannelli.

Normativa di riferimento:

U.E.A.T.c. (Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la construction).

Posa in opera

Dovranno essere adottati criteri e precauzioni analoghi ai precedenti materiali.

Il fissaggio al supporto avverrà mediante bitumi e se in pendenza con idonei ancoraggi metallici.

Teli di perlite espansa

Saranno costituiti da granulato di gomma e perlite espansa accoppiati ad un foglio di supporto in carta politenata.

Normativa di riferimento:

UNI 8437.

Argilla espansa

Ottenuta dall'espansione ad alte temperature di argille opportunamente scelte. Leggera e indeformabile, resiste ottimamente agli agenti chimici, non assorbe umidità, non è attaccabile dagli agenti biologici.

Normativa di riferimento:

U.E.A.T.c. (Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la construction).

Posa in opera

L'argilla espansa può essere utilizzata sfusa o imboiaccata per l'isolamento di intercapedini, sottotetti, sottofondi o come aggregato di cls. leggeri.

Per il confezionamento e la posa in opera dei cls. di argilla espansa si possono per lo più seguire le indicazioni prescritte per i cls. ordinari.

La finitura superficiale che si otterrà con il semplice passaggio di una staggia sul betoncino appena pompato, è tale da permettere la diretta applicazione di guaine impermeabilizzanti, eliminando la caldana di finitura.

Lana di roccia

Viene commercializzata in feltri trapuntati, oppure in pannelli rigidi ottenuti impregnando la lana di roccia con resine termoindurenti.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 93 di 104	

Normativa di riferimento:

UNI 5958 Prodotti di fibre minerali per isolamento termo-acustico - Termini e definizioni

DIN Come di seguito richiamate

Posa in opera

I feltri dovranno essere trapuntati e rivestiti sulle due facce esterne con cartonfeltro bitumato oppure con carta microcerata.

I pannelli rigidi o semirigidi verranno anch'essi rivestiti sulle due facce se posati in copertura, su una faccia sola se posati in verticale nelle intercapedini delle murature.

In ogni caso dovranno essere adottati i criteri e le precauzioni descritte per i materiali precedenti con l'aggiunta della necessità di un fissaggio accurato per i feltri posti su piani non orizzontali per evitare lo scorrimento verso il basso.

Il fissaggio dei pannelli potrà essere effettuato con bitume fuso.

Fibra di vetro (a fibra lunga)

Viene, in genere, commercializzata in pannelli rigidi ottenuti impregnando le fibre di vetro con resine termoindurenti. Vengono rivestiti sulle facce esterne con velo di vetro bitumato o carta Kraft bitumata.

Normativa di riferimento:

C.M. n.23 del 25.11.91 Usi delle fibre di vetro isolanti - Problematiche igienico - sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego UNI 6262-67:1968, 6484-85:1969, UNI 10522:1996, UNI 653743:1969; UNI 6545-46:1969; 6718:1970, 6823:1998; 6824:1971; UNI 8811:1987, 9299/88

Norme UNI gruppi 91.120.10 e 91.120.20

DIN Come di seguito richiamate.

Posa in opera:

Dovranno essere adottati criteri e precauzioni analoghi ai precedenti materiali.

Il fissaggio al supporto verrà effettuato mediante bitumi fusi o collanti particolari suggeriti dal Produttore.

Feltro in fibre di vetro

Lo strato di isolamento acustico sarà costituito da feltro in fibre di vetro legate mediante collante, rivestito su una faccia da un film di politene microforato nero

Normativa di riferimento:

ISO 140/VIII - 1978

Posa in opera:

Lo strato di isolamento dovrà essere posizionato con il film di politene rivolto verso l'alto e solo dopo aver posizionato lo strato di livellamento.

Il feltro deve essere risvoltato lungo le pareti ed i pilastri; per quanto riguarda i divisori interni, la posa del feltro dovrà essere effettuata prima della realizzazione delle murature.

Art. 27 - ISOLANTI ACUSTICI

ASSORBIMENTO ACUSTICO

Generalità

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (α), definito dall'espressione:

$$\alpha = W_a / W_i$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 94 di 104

W_a è l'energia sonora trasmessa.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

Classificazione

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

Materiali fibrosi

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

Materiali cellulari

Minerali:

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

Sintetici:

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

CARATTERISTICHE e controlli

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

- lunghezza - larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354:2003, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
- Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
 - resistività al flusso d'aria (misurata secondo EN 29053);
 - reazione e/o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico-fisica con altri materiali

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 95 di 104	

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

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

ISOLAMENTO ACUSTICO

Generalità

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

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

dove: W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

CARATTERISTICHE e controlli

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

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 140-1:2006, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 96 di 104

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

RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- DM 13/09/1977 "Modificazioni alle norme tecniche relative alla costruzione degli edifici scolastici".
- D.M. 18/12/1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica e s.m."
- D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.M. 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo".
- L. 26/10/1995, n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- UNI EN ISO 140-5:2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate
- UNI EN ISO140-7:2000 Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.
- UNI EN ISO 717/2 :2007 Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Isolamento del rumore di calpestio.
- UNI EN ISO 717/1 :2007 Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea.
- UNI EN ISO 140-4:2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti
- Circolare Min. Lav. Pubbl. n. 3150 del 22/5/1967 "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici".

2 - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori potrà disporre prove sui singoli materiali, come sui componenti, secondo le specifiche delle norme UNI.

Art. 28 - FOGNATURE ESTERNE

1. Descrizione delle lavorazioni

Definizioni

Impianti fognari

Gli impianti fognari dovranno essere realizzati secondo i tracciati, le sezioni ed i diametri previsti in progetto. Il circuito delle acque meteoriche dovrà essere completamente separato dal circuito delle acque nere e condurre a recapiti fognari differenti. In ogni caso il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene alla possibilità di inquinamento.

Le tubazioni in PVC avranno le caratteristiche di cui alla norma UNI 7448:1975; UNI EN 1401-1:1998.

Le fognature orizzontali esterne all'edificio dovranno essere poste in opera alla quota stabilita, su sottofondo in sabbia o in conglomerato cementizio dello spessore di cm.10, completamente rinfiancate e ricoperte con calcestruzzo per uno spessore minimo di cm.10.

Le tubazioni in PVC dovranno essere sigillate nei giunti con mastice idoneo, essere esenti da setole od imperfezioni che possano comprometterne la tenuta.

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 97 di 104

I pozzetti in calcestruzzo vibrato, di qualsiasi forma e dimensione, dovranno essere posti in opera su sottofondo di malta cementizia di spessore pari a cm.10; l'innesto delle tubazioni nel pozzetto dovrà essere opportunamente sigillato con malta cementizia per garantirne la tenuta, ed il rinterro dovrà essere realizzato con terreno di scavo secondo le quote di progetto.

Gli eventuali sovralti in muratura intonacata od elementi in calcestruzzo prefabbricato necessari per raggiungere la quota di progetto finita sono da intendersi a carico dell'Appaltatore.

Dove richiesto i pozzetti e le caditoie dovranno essere adatti al traffico pesante, ovverosia dotati di contro telaio metallico da premurare compreso nel prezzo d'appalto.

I pluviali esterni dovranno tutti essere dotati di pozzetto in cls prefabbricato per ispezione; quelli interni di ispezione a muro per il lavaggio della tubazione.

Nel caso di intersezione, anche a diverse quote di scorrimento, tra condotta acquedotto comunale e collettori fognari acque nere provenienti dal nuovo edificio saranno a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri per la fornitura e posa di lastre prefabbricate (posizionate al di sotto dei primi) in cls con dimensioni, spessori e tecniche di posa conformi alle indicazioni del competente Ufficio di Igiene Pubblica.

SI INTENDE PER IMPIANTO DI SCARICO DELLE ACQUE USATE L'INSIEME DELLE CONDOTTE, APPARECCHI, ECC. CHE TRASFERISCONO L'ACQUA DAL PUNTO DI UTILIZZO ALLA FOGNA PUBBLICA.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi;
- le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 e la relativa Circ. LL.PP. 16 marzo 1989, n. 31104 per le tubazioni interrate;
- i raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.;
- le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a "T";
- I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi;
- i cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento;
- le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume;
- gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183 e suo FA 1-93.

Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico;
- i terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

I punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi e la loro posizione deve essere:

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 98 di 104

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40 ÷ 50 m.

I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

IMPIANTI TRATTAMENTO DELL'ACQUA.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

I componenti di tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi: Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati precedentemente.

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI EN 12056-3:2001 è considerata norma di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 99 di 104	

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

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

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

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali e si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a);
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alla norma UNI 6904;
- per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali e si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo;
- i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone;
- tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
- per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-1:2001 e UNI EN 12056-5:2001. I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224:2006 e UNI EN 10255:2005 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240:1999, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877:2007, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527-1, devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso e protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 100 di 104	

- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295-1:2002; UNI EN 295-2:2003; UNI EN 295-3:2003;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588-1:1997;
- tubi di calcestruzzo non armato;
- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1:2000;
- tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1:2006;
- tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1:2000;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1:2001.

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali;
- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Gli impianti di trattamento devono essere installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel D.Leg.vo 11 maggio 1999, n.152 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento).

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte e concordate (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

PROCEDURE PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Generalità

		CAPITOLATO OPERE EDILI	
		Pag. 101 di 104	

Scopo del presente capitolo è la definizione delle procedure di collaudo al fine di poter effettivamente stabilire che gli impianti oggetto dell'appalto vengano realizzati a perfetta regola d'arte, secondo le normative stabilite e forniscano le prestazioni definite nel progetto esecutivo e nelle relative specifiche.

In linea generale, ed a meno di indicazioni particolari da stabilire di volta in volta, saranno utilizzate per l'esecuzione dei collaudi, dove possibile, le normative italiane UNI, CEI, ed USL.

Se per alcune parti dell'impianto o per interi impianti non fossero disponibili norme emesse dai sopracitati Enti sarà stabilito, in accordo con la Direzione dei Lavori, quali norme o procedure adottare.

Le operazioni di collaudo si suddividono in:

- prove in corso d'opera;
- verifiche di rumorosità delle apparecchiature ed impianti;
- collaudi di messa a punto, taratura ed avviamento (start-up) di tutte le apparecchiature; collaudo provvisorio;
- collaudo finale.

PROVE IN CORSO D'OPERA

E' compito della Direzione dei lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni; le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato; l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

COLLAUDI

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.

A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercito sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.

Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico dell'acque usate nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti;

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti). Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime.
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve
- entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 102 di 104

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);
- effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate;
- al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art. 29 - ASSISTENZE AGLI IMPIANTI

Esse riguardano tutte le prestazioni di assistenza edile agli impianti idrotermosanitari, di termoventilazione ed elettrici. Comprendono, oltre alla realizzazione di fori, scassi, tagliole, tracce, ripristini di ogni genere e tipo, anche la realizzazione di basamenti in muratura intonacata o struttura metallica per impianti e macchinari di ogni genere e tipo, la formazione di cunicoli o pozzetti ispezionabili in muratura o prefabbricati all'interno ed all'esterno dell'edificio, funzionali agli impianti, cassette a parete di qualsiasi tipo e dimensione, con relativi sportelli in lamiera verniciata con o senza coibentazione o griglie di aerazione nonché la realizzazione di qualsivoglia manufatto necessario alla posa e realizzazione degli impianti (ivi compreso l'impianto fognario) così come progettati anche se non espressamente descritti e quantificati nel progetto.

Nelle assistenze sono comprese, anche se non espressamente indicato, i seguenti oneri e materiali di consumo:

- staffe, supporti, sostegni, rulli scorrevoli, completi di attacchi universali in alluminio, compensatori di dilatazione;
- canalette passacavi ecc.;
- raccordi, congiunzioni, materiali per montaggio, flange a saldare e bullonate nelle dimensioni occorrenti;
- materiali di consumo quali ossigeno ed acetilene per tagli e saldature, materiali di apporto ed elettrodi per saldature (queste incluse), stagno per saldature, nastri in teflon, canape, isolanti ed altri; viti, rondelle, bulloni, tasselli, punte di trapano, morsetteria in genere;
- verniciature antiruggine a una mano di tutte le tubazioni nere con materiale anticorrosivo e ritoccature dei punti di saldatura;
- trasporto di tutti i materiali e le attrezzature necessarie, i montaggi effettuati anche da personale qualificato ed ogni assistenza tecnica per la messa in funzione fino a collaudo avvenuto.

Art. 30 - IMPIANTI DI ASCENSORI

Descrizione delle lavorazioni

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 Parte 1a (+ FA 158 e FA 270), Parte 2a, Parte 3a che stabiliscono le dimensioni necessarie per l'installazione
- UNI ISO 4190, Parte 5a (+ FA 271) che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione e installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190, Parte 6a che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725:2006 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

		CAPITOLATO OPERE EDILI
		Pag. 103 di 104

2a - Requisiti per materiali e componenti

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- legge 23 giugno 1927, n.1110 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico;
- D.M. 5 marzo 1931 - Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislazione vigente.

Art. 31 - OPERE PROVVISORIALI

La descrizione completa delle opere provvisorie è contenuta nei Documenti che compongono il "Piano di coordinamento e sicurezza" facenti parte integrante del progetto esecutivo, a cui si rimanda per le prescrizioni tecniche di dettaglio.

Il compenso per le opere provvisorie è previsto all'interno degli oneri per la sicurezza a cui si rimanda per la quantificazione.

Art. 32 - ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

Il Direttore dei lavori eseguirà tutti i controlli di accettazione dei materiali previsti dalla vigente legislazione tecnica (D.M. 14 gennaio 2008) mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione e prove sperimentali di accettazione, per misurare le loro caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

I materiali impiegati per uso strutturale, impiantistico ecc. dovranno essere in possesso della Marcatura CE. Potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nel citato Decreto, laddove applicabile.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, si accerterà del possesso della marcatura stessa e richiederà ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il certificato ovvero la dichiarazione di conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo. Verificherà inoltre che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei lavori si accerterà del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 137 del Regolamento Generale.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

	CAPITOLATO OPERE EDILI	
	Pag. 104 di 104	

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo di offerta dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.