

FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE BASILICATA



MATERA 2019 CAPITALE EUROPEA DELLA CULTURA



COMMITTENTE



FERROVIE APPULO LUCANE
Corso Italia nr. 8
70123 Bari

STAZIONE MATERA CENTRALE

RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA ED
ADEGUAMENTO TECNOLOGICO

PROGETTO ARCHITETTONICO

BOERI
STEFANO
BOERI
ARCHITETTI

Stefano Boeri Architeti
via Gaetano Donizetti, 4
20122 Milano
t +39 0255014101
f +39 0236769185



PROGETTO STRUTTURE



SCE Project
viale Sarca, 336/f
20126 Milano
t +39 0270006530
f +39 0271091187

PROGETTO IMPIANTI



ESA Engineering
Foro Buonaparte 76
20121 Milano
t +39 0289151638
f +39 0559029994

COST ANALYSIS

Global Assistance Development S.r.l.
Via M. Quadrio 12
20154 Milano
t +39 0229005672
f +39 0265560517

emissione 16.04.2018

livello

PROGETTO ESECUTIVO

elaborato

SPECIFICHE TECNICHE

commessa

A - MTR

scala

1:10

formato

A4

n. tavola

PE_A 00 008

INDICE

Premessa	3
E - Murature e tavolati	5
F - Intonaci	21
G - Sottofondi, massetti e vespai	32
H - Isolanti termici ed acustici	45
I - Impermeabilizzazioni	53
J - Opere da lattoniere	64
K.010 - Pavimenti ceramici	70
K.080 - Pavimenti esterni in cemento	85
M - Opere in pietra	99
N.010 - Controsoffitti	111
N.600 - Pareti e contropareti in lastre di gesso	123
P - Opere da fabbro	137
Q.100 - Serramenti interni	151
Q.200 - Serramenti tagliafuoco	167
Q.300 - Serramenti esterni	177
Q.400 - Facciata ventilata in pietra	199
R - Opere da verniciatore	216
T - Arredi	226
V - Impianti trasporto persone	232
V - Scale mobili	248

PREMESSA

La presente specifica costituisce il completamento delle indicazioni e delle prescrizioni contenute negli elaborati di progetto e nell'Elenco Prezzi Unitari, per quanto riguarda le opere di finitura architettonica, in relazione alle caratteristiche dei materiali da impiegare, alle norme da rispettare, alle metodologie da adottare nell'esecuzione dei lavori ed ai criteri di accettazione delle opere.

In particolare sono qui riportati i capitoli riguardanti le seguenti opere:

- Murature e tavolati
- Intonaci
- Sottofondi, massetti e vespai
- Isolamenti termici ed acustici
- Impermeabilizzazioni
- Opere da lattoniere
- Pavimenti ceramici
- Pavimenti esterni in cemento
- Opere in pietra
- Controsoffitti
- Pareti e contropareti in cartongesso
- Opere da fabbro
- Serramenti interni
- Serramenti tagliafuoco
- Serramenti esterni
- Facciata ventilata in pietra
- Opere da verniciatore
- Arredi
- Impianti trasporto persone
- Scale mobili

La presente Specifica Tecnica, per ogni categoria di lavoro, è articolata in cinque capitoli principali così denominati:

x.xxx.a Normative di riferimento

Richiama le norme che regolano la materia.

x.xxx.b Qualità e caratteristiche dei materiali

Sono definite la provenienza, la qualità e le caratteristiche dei materiali e delle forniture in genere. Sono anche riportati gli articoli utilizzati nella Lista delle Categorie. Per determinare gli oneri ed i magisteri compresi in ogni lavorazione, l'Appaltatore dovrà fare riferimento alla descrizione completa riportata nella Lista delle Categorie.

x.xxx.c Criteri di esecuzione delle opere

Sono descritte le modalità per l'esecuzione dei lavori e le norme che l'Appaltatore è tenuto a rispettare per la buona esecuzione delle opere.

x.xxx.d Criteri di accettazione delle opere

Riguarda le verifiche, le prove ed i collaudi da effettuarsi secondo le norme vigenti, sulle opere ultimate, al fine di accertare la corrispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni contrattuali.

x.xxx.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Riguarda il metodo di misurazione utilizzato nella fase di computo per la realizzazione delle opere.

E. MURATURE E TAVOLATI

E.010. MURATURE E TAVOLATI

E.010.a Normativa di riferimento

Le murature ed i tavolati devono, unitamente ai componenti delle stratigrafie alle quali appartengono, soddisfare tutte le normative locali e nazionali vigenti in materia di verifica termo igrometrica, isolamento acustico e legislazione antincendio.

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI 8369-1:1988	Edilizia. Chiusure verticali - Classificazione e terminologia.
UNI 7960:1979	Edilizia residenziale - Partizione interne - Terminologia.
UNI 8087:1980	Edilizia residenziale - Partizione interne - Analisi dei requisiti.
UNI 8201:1981	Edilizia residenziale - Pareti interne semplici - Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro.
UNI 8326:1981	Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi.
UNI 8327:1981	Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento.
UNI 8369-2:1987	Edilizia. Pareti perimetrali verticali - Classificazione e terminologia.
UNI 7959:1988	Edilizia. Pareti perimetrali verticali - Analisi dei requisiti.
UNI 8979:1987	Edilizia. Pareti perimetrali verticali - Analisi degli strati funzionali.
UNI EN 772-19:2003	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della dilatazione all'umidità di grandi elementi da muratura in laterizio con fori orizzontali.
UNI EN 772-20:2005	Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 20: Determinazione della planarità delle facce degli elementi di muratura.
UNI EN 1996-1-2:2005	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture in muratura - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
UNI EN 1996-2:2006	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture in muratura - Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature.
UNI EN 1996-3:2006	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture in muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
UNI CEN/TS 772-22:2006	Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 22: Determinazione della resistenza al gelo/disgelo di elementi per muratura di laterizio.
UNI EN 15254-2:2009	Applicazione estesa dei risultati da prove di resistenza al fuoco - Pareti non portanti - Parte 2: Blocchi di gesso e muratura.

UNI EN 998-2:2010	Specifiche per malte per opere murarie - Parte 2: Malte da muratura.
UNI EN 413-1:2011	Cemento da muratura - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità.
UNI EN 772-2:2007	Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 2: Determinazione dell'area percentuale dei vuoti in elementi di muratura (metodo dell'impronta su carta).
UNI EN 772-9:2007	Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 9: Determinazione del volume e della percentuale dei vuoti e del volume netto degli elementi di muratura di laterizio e di silicato di calcio mediante riempimento con sabbia.
UNI EN 772-11:2011	Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 11: Determinazione dell'assorbimento di acqua degli elementi per muratura di calcestruzzo, di calcestruzzo aerato autoclavato, di materiale lapideo agglomerato e naturale dovuto alla capillarità ed al tasso iniziale di assorbimento di acqua degli elementi per muratura di laterizio.
UNI EN 772-16:2011	Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 16: Determinazione delle dimensioni.
UNI EN 772-18:2011	Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 18: Determinazione della resistenza al gelo/disgelo degli elementi di silicato di calcio per muratura.
UNI EN 772-21:2011	Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 21: Determinazione dell'assorbimento di acqua di elementi per muratura di laterizio e di silicato di calcio per assorbimento di acqua fredda.
UNI EN 15080-12:2011	Applicazione estesa dei risultati di prove da resistenza al fuoco - Parte 12: Pareti portanti in muratura.
UNI EN 1745:2012	Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare le proprietà termiche.
UNI EN 846-4:2007	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Parte 4: Determinazione della capacità portante e della curva carico-flessione delle staffe.
UNI EN 846-5:2012	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Parte 5: Determinazione della capacità portante a trazione e compressione e della curva carico-spostamento di connettori di acciaio in murature a doppia parete (prova sulla coppia).
UNI EN 846-6:2012	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Parte 6: Determinazione della capacità portante a trazione e compressione e della curva carico-spostamento di connettori di acciaio in murature a doppia parete (prova a flessione a mensola).
UNI EN 846-7:2012	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Parte 7: Determinazione della capacità portante a taglio e della curva carico-spostamento di connettori di taglio e slittamento per pareti doppie (prova su coppia per la connessione di giunti di malta).
UNI EN 846-7:2008	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Parte 8: Determinazione della capacità portante e della curva carico-

	rotazione di angolari di ferro per la connessione di travetti di legno alla parete.
UNI EN 846-14:2012	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Parte 14: Determinazione della resistenza iniziale a taglio tra la parte prefabbricata di un architrave e la muratura sovrastante.
UNI EN 1996-1:2013	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture in muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
UNI EN 480-13:2015	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 13: Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta
UNI EN 771-1:2015	Specifiche per elementi per muratura - Parte 1: Elementi di laterizio per muratura.
UNI EN 771-2:2015	Specifiche per elementi per muratura - Parte 2: Elementi per muratura di silicato di calcio.
UNI EN 771-3:2015	Specifiche per elementi per muratura - Parte 3: Elementi di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri) per muratura.
UNI EN 771-4:2015	Specifiche per elementi per muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato per muratura.
UNI EN 771-5:2015	Specifiche per elementi per muratura - Parte 5: Elementi di pietra agglomerata per muratura.
UNI EN 771-6:2015	Specifiche per elementi per muratura - Parte 6: Elementi di pietra naturale per muratura.
UNI EN 772-1:2015	Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 1: Determinazione della resistenza a compressione.
UNI EN 772-4:2001	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della massa volumica reale ed apparente e della porosità aperta e totale degli elementi di muratura in pietra naturale.
UNI EN 772-3:2000	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del volume netto e della percentuale dei vuoti degli elementi di muratura di laterizio mediante pesatura idrostatica.
UNI EN 772-5:2016	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del tenore di sali solubili attivi degli elementi di muratura di laterizio.
UNI EN 772-6:2002	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza a trazione per flessione degli elementi in muratura di calcestruzzo.
UNI EN 772-7:2000	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione dell'assorbimento d'acqua di strati impermeabili all'umidità di elementi di muratura di laterizio mediante bollitura in acqua.
UNI EN 772-10:2001	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del contenuto di umidità di elementi di muratura in silicato di calcio e in calcestruzzo aerato autoclavato.
UNI EN 772-13:2002	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della massa volumica a secco assoluta e della massa volumica a

	secco apparente degli elementi in muratura (ad eccezione della pietra naturale).
UNI EN 772-14:2003	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della variazione di umidità di elementi di muratura di calcestruzzo e di materiale lapideo agglomerato.
UNI EN 772-15:2001	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della permeabilità al vapore acqueo di elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato.
UNI EN 772-19:2003	Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della dilatazione all'umidità di grandi elementi da muratura in laterizio con fori orizzontali.
UNI EN 845-1:2016	Specifica per elementi complementari per muratura - parte 1: Connettori trasversali, incatenamenti orizzontali, ganci e mensole di sostegno.
UNI EN 845-2:2016	Specifica per elementi complementari per muratura - parte 2: Architravi.
UNI EN 845-3:2016	Specifica per elementi complementari per muratura - parte 3: Armatura di acciaio per giunti orizzontali.
UNI EN 846-2:2002	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Determinazione della resistenza di aderenza di armature prefabbricate per giunti di malta orizzontali.
UNI EN 846-3:2002	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Determinazione della resistenza a taglio di saldature in armature prefabbricate per giunti di malta.
UNI EN 846-9:2016	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Determinazione della resistenza a flessione ed a taglio di architravi.
UNI EN 846-11:2002	Metodi di prova per elementi complementari da muratura - Determinazione delle dimensioni e della curvatura di architravi.
UNI EN 1052-1:2001	Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza a compressione.
UNI EN 1052-2:2016	Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza a flessione.
UNI EN 1052-4:2001	Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza al taglio inclusi gli strati impermeabili all'umidità.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Ove si presentassero contrasti tra le Specifiche Tecniche del presente capitolato e le normative vigenti in materia, sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a lei più conveniente.

E.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti i materiali costituenti le murature avranno l'obbligo della marcatura CE e dovranno essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771. Il marchio CE è un documento che attesta la conformità del prodotto alla relativa norma europea armonizzata e deve essere predisposto dal produttore (non dall'azienda che commercializza il prodotto), il quale è tenuto a dichiarare determinate caratteristiche dei propri elementi da muratura.

Tutti i materiali e manufatti, anche se non espressamente specificato successivamente, dovranno essere della migliore qualità disponibile sul mercato o comunque realizzabile.

I materiali dovranno inoltre provenire da produttori di primaria importanza in possesso di tecnologie e attrezzature adatti alle opere da realizzare, in grado di assicurare nel tempo la costanza della qualità, la rispondenza dei prodotti con la presente Specifica Tecnica e la puntualità della fornitura.

LATERIZI

I laterizi per murature verranno accettati se accompagnati da certificazione del rilascio del "Marchio di Qualità" da parte dell'Ente preposto (ISTEDIL).

In assenza di certificazione i laterizi per murature potranno ancora essere accettati se rientreranno nelle limitazioni di seguito indicate. Sarà comunque facoltà della Direzione Lavori procedere alle prove sotto indicate anche su forniture accompagnate da certificazione.

Campionamento

Il campionamento per il collaudo di accettazione della fornitura alla consegna verrà effettuato garantendo la casualità del prelievo dei provini; Si intende come provino ogni singolo prodotto intero di laterizio.

A tal fine si procederà alla suddivisione della fornitura in un numero di parti pari al numero di provini da prelevare, con prelievo casuale di un provino da ogni parte di fornitura così formata. Tale numero sarà determinato sommando le quantità indicate nella tabella seguente per ogni singola prova. I provini che non supereranno la prova di aspetto non saranno ammessi alle prove successive. I provini utilizzati per il controllo delle dimensioni potranno essere utilizzati in altre prove.

PROVA	N° PROVINI
Aspetto	125
Dimensioni	10
Forma	10
Massa volumica	10
Efflorescenza	4 (3+1)
Imbibizione (o assorbimento specifico)	4
Assorbimento d'acqua	4
Resistenza a compressione	6

Difetti visivi

Nei mattoni pieni saranno accettati piccoli intagli o fessure superficiali dovuti ai normali metodi di produzione; la presenza di scheggiature imputabili al trasporto degli elementi potrà essere tollerata ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Nei prodotti con fori verticali (mattoni pieni con foratura < 15%, mattoni e blocchi semipieni) saranno accettate:

- Fessura interna nella direzione dei fori interessante tutta la dimensione dell'elemento per elementi con una sezione fino a 700 cmq; 2 fessure per sezione maggiori di 700 cmq.
- Fessure nella direzione dei fori sulle pareti esterne, non maggiori del 20% della dimensione dell'elemento misurata secondo la direzione della fessura stessa.
- Fessure ortogonali alla direzione dei fori sulle pareti e sulle facce esterne, non maggiori del 10% della dimensione dell'elemento misurata secondo la direzione della fessura stessa (2 fessure concorrenti in uno spigolo, ai fini del computo, sono da considerarsi come una sola).
- In ogni caso il numero totale delle fessure ammesse sulla superficie esterna complessiva dell'elemento non dovrà superare il valore 4.
- Non si considereranno nel computo, lesioni aventi una estensione $\leq 5\%$ della lunghezza dell'elemento misurata secondo la direzione della lesione stessa.

Nei prodotti con fori orizzontali (blocchi semipieni, mattoni e blocchi forati) saranno accettate fessure aventi una estensione $\leq 20\%$ della lunghezza dell'elemento, misurata secondo la direzione della fessura stessa.

Saranno accettate fessure interne aventi lunghezza maggiore del 20% solo se contenute nei massimi riportati nella tabella seguente:

Setti tagliati da un piano orizzontale <i>(n° di file parallele a quello di posa)</i>	2	3	4	5 e più
Numero massimo "fessure" interne trasversali	1	1	1	1
Numero massimo "fessure" interne longitudinali	0	1	1	2
Numero totale massimo "fessure" interne	1	1	2	3

Due fessure trasversali interessanti due facce contigue e concorrenti nello spigolo comune alle due facce, si considereranno come una sola.

Nei mattoni e blocchi pieni, semipieni o forati da intonacare non saranno comunque accettate protuberanze o scagliature di diametro medio maggiore di 30 mm; protuberanze o scagliature di diametro minore di 30 mm, che in ogni caso non dovranno essere sistematiche, potranno essere accettate ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Nella campionatura di 125 elementi, il numero di elementi non conformi per fessure, scagliature o protuberanze non dovrà risultare globalmente superiore a 21.

Nei mattoni e blocchi pieni, semipieni o forati per murature faccia a vista i limiti per le facce non destinate a restare a vista sono gli stessi dei prodotti da intonacare; sulle facce destinate a restare a vista i difetti superficiali (lunghezza delle fessure, dimensioni di scagliatura e scheggiatura) non dovranno superare le dimensioni riportate nella seguente tabella:

Tipo	Faccia a vista	Spigoli (*)
Liscio	5 mm	6 mm
Rigato, sabbiato, etc.	10 mm	12 mm

() sarà ammessa una sola imperfezione per dmq di superficie*

Nel caso in cui il colore superficiale dell'elemento risultasse diverso da quello del supporto interno (materiali inglobati o a doppio strato) non sarà ammessa alcuna mancanza di rivestimento sulla superficie destinata a restare in vista che renda visibile il corpo ceramico di base. Il numero di elementi non conformi, ammessi globalmente nel campione, dovrà risultare non superiore a 14.

Dimensioni

Rispetto alle dimensioni nominali, saranno accettate variazioni non superiori ai limiti seguenti:

	PRODOTTI DA INTONACARE	PRODOTTI FACCIA A VISTA
Lunghezza nel senso dei fori	$\pm 4\%$ (max ± 8 mm)	$\pm 3\%$ (max ± 3 mm)
Altre dimensioni	$\pm 3\%$ (max ± 6 mm)	$\pm 2\%$ (max ± 5 mm)

Gli spessori non dovranno risultare inferiori ai limiti seguenti:

	PRODOTTI DA INTONACARE	PRODOTTI FACCIA A VISTA
Pareti interne	6 mm	6 mm
Pareti esterne	7 mm	15 mm

Forma

Imperfezioni sulla planarità delle facce e la rettilineità e ortogonalità degli spigoli saranno accettate se contenute nei seguenti limiti:

PRODOTTI DA INTONACARE	PRODOTTI FACCIA A VISTA
3 mm fino a 10 cm	± 2 mm fino a 10 cm
$\pm 3\%$ oltre i 10 cm <i>(fino a un max di ± 6 mm per tutte le imperfezioni)</i>	$\pm 2\%$ oltre i 10 cm <i>(fino a un max di ± 5 mm per la planarità delle facce)</i>

Percentuale dei fori

Rispetto ai valori nominali saranno accettate variazioni percentuali comprese fra -5% e +1% .

Massa volumica

Rispetto ai valori nominali sarà accettata una variazione (in più o in meno) non superiore all'8%

Caratteristiche meccaniche

Per gli elementi destinati a murature portanti la resistenza caratteristica a compressione non sarà in nessun caso inferiore a quanto richiesto dal progettista.

In ogni caso la resistenza caratteristica nel senso della sollecitazione non dovrà mai risultare inferiore ai valori indicati nella tabella seguente, con tolleranza -8% sui valori nominali.

	Carico di rottura (kg/cm ²)
Mattoni forati portanti	25
Mattoni forati da tamponamento	15
Blocchi forati per murature portanti	60
Mattoni pieni o semi pieni	150

Il coefficiente di variazione della resistenza a compressione dovrà essere inferiore al 20% .

Efflorescenza

Si dovrà rilevare l'attitudine alla efflorescenza mediante confronto di campioni immersi in acqua con altro asciutto. Verranno accettati i prodotti da intonacare solo se presenteranno efflorescenza media (apparizione di una patina sottile uniforme) e i prodotti faccia a vista solo se presenteranno una efflorescenza leggera (apparizione di una sottile patina bianca distribuita non uniformemente).

Comportamento ad azioni igrotermiche

L'imbibizione dei laterizi dovrà essere compresa fra 8 e 20 grammi per decimetro quadrato e per minuto primo. L'acqua assorbita dai laterizi, espressa in percento del peso del provino secco, dovrà essere compresa fra 10% e 25%. Il rischio di gelività, definito come da diagramma di cui al punto 14.5.2 della norma UNI EN 771-1:2011, dovrà essere "basso" per tutti i tipi di laterizio.

RESISTENZA AL FUOCO

Le murature dovranno garantire la classe di resistenza REI richiesta come riportato dagli elaborati grafici di progetto o come da indicazioni della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà produrre i seguenti documenti:

- Certificato di resistenza al fuoco dei materiali (laterizi, malte, ecc.) con relativa omologazione del prototipo rilasciata dal Ministero degli Interni.
- Dichiarazione di conformità, dell'elemento in opera al prototipo omologato, rilasciata dal fabbricatore o dall'eventuale fornitore.
- Dichiarazione di corretta posa in opera dell'elemento, rilasciata dall'installatore.

BLOCCHETTI IN CLS

Gli inerti impiegati per la preparazione di elementi cementizi prefabbricati dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni, caratteristiche e norme riportate nel presente Capitolato.

Per gli elementi cementizi prefabbricati da impiegare in murature portanti gli inerti dovranno presentare le seguenti granulometrie e dosaggi:

- sabbia di frantoio:
 - passante al setaccio 3 0,30 mc
- ghiaietto o pietrischetto:
 - passante al crivello 7,1 e trattenuto al crivello 5: 0,45 mc
 - passante al crivello 5 e trattenuto al crivello 3: 0,45 mc

Per gli elementi cementizi prefabbricati da impiegare in murature di riempimento di telai in conglomerato cementizio e per murature di tramezzatura gli inerti dovranno presentare le seguenti granulometrie e dosaggi:

- sabbia di frantoio:
 - passante al setaccio 3 0,25 mc
- ghiaietto o pietrischetto:
 - passante al crivello 7 e trattenuto al crivello 5: 0,45 mc
 - passante al crivello 5 e trattenuto al crivello 3: 0,50 mc

Gli elementi prefabbricati per vibro-compressione, se non altrimenti disposto, saranno realizzati con cemento tipo 325. Per le strutture non portanti il dosaggio del cemento dovrà essere di minimo di 175 kg/mc, invece per strutture portanti il dosaggio del cemento dovrà essere di minimo di 200 kg/mc.

Gli elementi, durante il periodo di stagionatura, dovranno essere protetti dai raggi diretti del sole, dal gelo e dalla pioggia e dovranno essere bagnati con getto d'acqua a pioggia per il tempo e nella quantità necessaria per l'idratazione del cemento. Per evitare gli inconvenienti dipendenti da ritiri il periodo di stagionatura dovrà essere prolungato per almeno 15 giorni.

L'accatastamento degli elementi per la stagionatura dovrà essere impostato su superficie asciutta, se necessario pavimentata, e così che l'aria possa circolare liberamente tra essi. Gli elementi non realizzati con blocchiere per vibro-compressione da pista non dovranno mai essere depositati appena sformati in prossimità delle macchine produttrici.

Il trasporto a deposito degli elementi non sformati a terra dovrà essere eseguito con idonei mezzi che non compromettano l'integrità degli elementi stessi. Sia durante il trasporto che nell'accatastamento in cantiere dovrà essere usato ogni provvedimento affinché gli elementi rimangano al riparo dalla pioggia.

La resistenza a rottura per compressione degli elementi cementizi prefabbricati vibro-compresi non dovrà essere inferiore a 80 kg/cmq.

Per gli elementi forati i suddetti carichi saranno riferiti alla superficie netta e facendo agire il carico nella direzione dei fori su facce rese piane e parallele con pasta di cemento.

Gli elementi cementizi prefabbricati dovranno essere sottoposti alle prove di imbibizione che seguono. Gli elementi da provare, condizionati per almeno 28 giorni in un locale a temperatura non inferiore a 15°C, si immergeranno in acqua, poggiati sulla loro base minore e per un'altezza d'immersione di 10 cm, contrassegnando sugli elementi stessi il livello iniziale dell'acqua. Ogni 12 ore si controlleranno le altezze raggiunte dall'acqua di imbibizione.

Potranno essere impiegati per strutture esterne solo quegli elementi per i quali i livelli di assorbimento dell'acqua non abbiano superato i seguenti valori:

• tempo di imbibizione:	ore	12	24	36	48	72
• altezza di imbibizione:	cm	2,5	5	5,5	6	6

Le prove dovranno essere effettuate su cinque elementi per ogni tipo e per ogni partita di 1.000 elementi o frazione di 1.000. Non potrà essere iniziato il collocamento in opera degli elementi la cui partita non sia stata sottoposta a prova con esito favorevole su tutti i campioni.

Qualora il risultato della prova fosse sfavorevole, tutti gli elementi della partita sottoposta a prova dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere, oppure, se impiegabili in strutture interne, dovranno essere contrassegnati sulle due facce in modo indelebile.

Gli elementi cementizi prefabbricati per vibro-compressione dovranno corrispondere, se non diversamente disposto, alle caratteristiche di seguito riportate.

Per misura nominale si intenderà quella effettiva aumentata dello spessore della malta di allettamento. Lo spessore indicato per le pareti, per le coste e per il fondo è il minimo consentito; gli spessori stessi dovranno comunque essere pari almeno a due volte la massima dimensione dell'inerte impiegato.

I blocchi a due fori potranno essere richiesti a fori passanti oppure ciechi. Lo spessore nominale dei blocchi potrà essere di 15-20-25-30 cm. Le altre dimensioni nominali dei blocchi potranno variare da 20 a 25 cm per l'altezza e da 40 a 50 cm per la lunghezza. Lo spessore delle coste, delle pareti e del fondo per i blocchi delle dimensioni nominali di 20 x 40 cm non dovrà essere inferiore a:

• spessore dei blocchi cm:	15	20	25	30
• spessore min. delle coste cm:	2,5	3	4	4,5

per i blocchi delle dimensioni nominali fino a 25x50 cm i predetti spessori non dovranno essere inferiori a 4 cm.

I blocchi multicellulari potranno essere con più ordini di intercapedini verticali, sia con fori passanti che con fori ciechi, oppure in parte passanti ed in parte ciechi.

Per le dimensioni nominali dei blocchi vale quanto precisato per i blocchi a due fori. Lo spessore delle coste, delle pareti e del fondo non dovrà essere inferiore a 2 cm. Il peso di ciascun elemento cementizio prefabbricato per vibro-compressione non dovrà essere superiore a 24 kg.

Se non diversamente specificato negli elaborati di progetto, sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere blocchi faccia a vista colorati in pasta e/o con particolari finiture superficiali.

CARATTERISTICHE PREVISTE A PROGETTO

TRAMEZZE IN LATERIZIO ALLEGGERITO

Le tramezze in laterizio sono elementi da porre in opera a fori verticali che trovano impiego (soprattutto come elementi tagliafuoco) per la realizzazione di divisori interni o per contropareti in murature pluristrato.

Le tramezze in laterizio, grazie alla loro contenuta percentuale di foratura ($\Phi=45\div55\%$) e soprattutto alla loro tramatura, risultano molto resistenti, ma al contempo tale compattezza dell'elemento risulta essere compensata dall'alleggerimento dell'impasto cotto.

Tra i vantaggi nell'adozione di tale tipologia vi è la riduzione dei tempi di posa in opera nonché una migliore sigillatura dei giunti verticali grazie a particolari accorgimenti quali l'incastro e le scanalature laterali.

Tipicamente, gli spessori più diffusi sono 8 cm, 10 cm e 12 cm. In progetto sono stati adottati spessori pari a 10 cm.

CARATTERISTICHE DEI BLOCCHI

Range di spessori in produzione	8 ÷ 20 (cm)
Classificazione del blocco	semipieno - forato
Peso specifico apparente del blocco	~ 700 ÷ 860 (kg/m ³)
Percentuale di foratura, ϕ	45% ÷ 55%

CARATTERISTICHE DELLE MURATURE

CARATTERISTICHE TERMICHE ED IGROMETRICHE	
Conducibilità termica equivalente, λ	0,20 ÷ 0,24 (W/m K)
Calore specifico medio equivalente della parete, c_p	1000 (J/kg K)
Permeabilità al vapore, δ	20×10^{-12} (kg/msPa)
Resistenza al vapore, μ	10 (adim.)
Coefficiente di dilatazione termica lineare, α	$\sim 5 \times 10^{-6}$ (m/m°C)
Dilatazione per umidità	~ 300 ($\mu\text{m/m}$)
CARATTERISTICHE ACUSTICHE ²	
Indice di valutazione R_w - Parete spessore 8 cm	37 - 40 (dB)
Indice di valutazione R_w - Parete spessore 12 cm	42 - 46 (dB)
COMPORTAMENTO AL FUOCO ²	
Resistenza al fuoco EI (non portante - spessore ≥ 8 cm)	120 (min.)
Resistenza al fuoco EI (non portante - spessore ≥ 12 cm)	240 (min.)
Classe di reazione al fuoco	Euroclasse A1

TAMPONAMENTI IN LATERIZIO ALLEGGERITO

I blocchi leggeri sono laterizi caratterizzati da una massa volumica lorda di circa 600-660 kg/m³, ideali per la realizzazione di murature di tamponamento, anche in zona sismica, senza alcuna funzione portante.

Si tratta di blocchi in laterizio con percentuale di foratura $55\% < \varphi \leq 65\%$.

I blocchi leggeri possono essere prodotti sia "lisci" che ad "incastro", in diverse misure e spessori. Le tipologie, le misure e gli spessori disponibili variano in relazione alla zona geografica di produzione e commercializzazione.

In progetto sono stati adottati spessori pari a 20 e 25 cm.

CARATTERISTICHE DEI BLOCCHI

Range di spessori in produzione	20 ÷ 38 (cm)
Classificazione del blocco	semipieno
Peso specifico apparente del blocco	~ 600 ÷ 660 (kg/m ³)
Percentuale di foratura, φ	$\leq 65\%$
Resistenza caratteristica in direzione dei carichi verticali, f_{bk}	$> 5,0$ (N/mm ²)
Res. caratt. in dir. ortogonale ai carichi verticali e nel piano del muro, f'_{bk}	$> 1,0$ (N/mm ²)

CARATTERISTICHE DELLE MURATURE

CARATTERISTICHE TERMICHE ED IGROMETRICHE ²	
Conducibilità termica equivalente, λ	0,13 ÷ 0,21 (W/m K)
Calore specifico medio equivalente della parete, c_p	1000 (J/kg K)
Permeabilità al vapore, δ	20×10^{-12} (kg/msPa)
Resistenza al vapore, μ	10 (adim.)
Coefficiente di dilatazione termica lineare, α	$\sim 5 \times 10^{-6}$ (m/m°C)
Dilatazione per umidità	~ 300 (μm/m)
CARATTERISTICHE ACUSTICHE ²	
Indice di valutazione R_w - Parete spessore 30 cm	48-50 (dB)
Indice di valutazione R_w - Parete spessore 38 cm	50-52 (dB)
COMPORTAMENTO AL FUOCO ²	
Resistenza al fuoco EI (non portante - spessore ≥ 25 cm)	180 (min.)
Resistenza al fuoco EI (non portante - spessore ≥ 30 cm)	240 (min.)
Classe di reazione al fuoco	Euroclasse A1

Per le caratteristiche degli intonaci si rimanda al capitolo F - INTONACI

E.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione e verranno lasciati, in modo che non vi sia bisogno di scalpellare le murature già eseguite, tutti i necessari incavi, sfondi e fori per :

- ricevere gli ancoraggi di eventuali travi o solette e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio dei tubi pluviali, delle condotte dell'acqua potabile, delle condotte di scarico di fognatura, ecc.;
- le condutture elettriche, telefoniche, ecc.

Ove necessario in relazione alle dimensioni delle murature e alle sollecitazioni ad esse applicate, si dovranno realizzare opportune intelaiature portanti in ferro o in cemento armato, per quanto possibile contenute nello spessore delle murature stesse. Per le murature in blocchi le intelaiature saranno realizzate mediante armatura e getto di calcestruzzo all'interno dei fori dei blocchi stessi o anche con l'utilizzo di pezzi speciali quali ad esempio quelli a forma di U per la realizzazione di cordoli orizzontali o architravi.

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari rettilinei, con i piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. All'innesto coi 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 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 di muratura ordinaria potranno essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno purchè, al distacco del lavoro, vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature eseguite.

LATERIZI

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 le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure. La larghezza delle connessure dovrà essere compresa tra 5 e 8 mm (tali spessori potranno variare in relazione alla natura delle malte impiegate). I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

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

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dello intradosso e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

Nel corso della costruzione delle murature, dovranno essere lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne, fori, ecc. per il passaggio delle tubazioni e condotte di qualsiasi genere (scarichi, fognature, ecc.).

MURATURE IN BLOCCHETTI DI CLS

E' vietato collocare in opera gli elementi bagnati; all'atto del loro collocamento gli elementi non dovranno contenere acqua in quantità superiore al 30% di quella assorbibile a bagno. La sommità delle murature non finite dovrà essere convenientemente protetta dalla pioggia.

Tutte le facce a vista degli elementi in opera, siano essi normali o speciali quali elementi per spalle, architravi, angoli ed incroci, ecc., dovranno presentarsi piene; pertanto a strutture ultimate nessun foro degli elementi dovrà essere visibile. In caso contrario i fori dovranno essere riempiti in tutta la loro profondità con la malta impiegata per l'allettamento degli elementi.

Gli elementi cementizi prefabbricati dovranno sempre essere collocati in opera sfalsati. La sistemazione degli elementi dovrà essere tale che le spalle e gli architravi appoggino sempre su un elemento intero i cui fori dovranno essere riempiti con conglomerato cementizio.

Dovranno essere realizzati gli irrigidimenti strutturali ricavati all'interno della muratura, verticali (pilastri) riempiendo un foro del blocco, ed orizzontali (corree) riempiendo l'elemento speciale a "U", compreso la posa del ferro ed il getto del calcestruzzo. Per le murature con la finitura splittata piana e splittata scanalata, la formazione degli irrigidimenti orizzontali, si ottiene ricorrendo al taglio del blocco in orizzontale per consentire la collocazione dell'armatura metallica ed il getto del calcestruzzo.

I giunti di malta dovranno essere realizzati con malta per muratura con classe di resistenza M5 del tipo rientrante, concavo od a triangolo; saranno assolutamente vietati i giunti a filo muro o convessi. Lo spessore dei giunti di malta non dovrà essere superiore a 6 mm.

Se richiesto, tutte le giunzioni verticali ed orizzontali fra blocco e blocco dovranno essere perfettamente occluse e sigillate con malta con "stilature a vista". Qualora a muratura completata fossero ancora visibili fori o brecce attraversanti la muratura, queste dovranno essere riempite con la medesima malta precedentemente impiegata; lo spessore delle giunzioni non dovrà essere superiore a 6 mm.

Per la costruzione di spalle di porte e finestre dovranno essere impiegati elementi speciali che si presentino pieni su tutte le facce viste e che siano ben collegabili alla struttura. Gli architravi, quando realizzati con appositi elementi, dovranno essere costituiti con pezzi di dimensioni tali da conseguire lo sfalsamento dei blocchi dei corsi successivi e che si presentino pieni su tutte le facce viste.

I tramezzi, qualora non innestati nelle strutture, dovranno essere collegati a queste mediante idonei spezzoni di tondino di acciaio di diametro non inferiore a 5 mm, in ragione di almeno uno ogni tre corsi.

Nelle murature in blocchi dovranno essere realizzati idonei giunti di dilatazione, tenendo in considerazione il sistema delle fondazioni, l'altezza degli edifici, l'esposizione ed ogni altro elemento che possa pregiudicare l'integrità prestazionale della muratura in fase di esercizio.

Le strutture portanti non dovranno essere sovraccaricate prima che le malte di allettamento abbiano raggiunto il necessario grado di indurimento.

E.010.d Criteri di accettazione delle opere

Criteri generali

Le opere saranno accettate solo se realizzate a perfetta regola d'arte con i materiali previsti e secondo le prescrizioni del presente capitolato o che comunque fossero impartite dalla Direzione Lavori.

A totale discrezione della Direzione Lavori si procederà ad ogni tipo di prova o collaudo, anche se non espressamente citati o descritti nel presente documento e anche in corso d'opera, Tutte le prove e i collaudi saranno a totale carico dell'Appaltatore, ivi comprese le eventuali occorrenti opere provvisoriale e le prestazioni di laboratori specializzati.

Laterizi

Si dovrà accertare che non siano intervenuti cedimenti, deformazioni o fessurazioni, presenza di macchie o variazioni di colore nella muratura di faccia a vista, screpolature dei giunti o altri difetti emersi dopo l'esecuzione dei lavori.

Sulle misure lineari sarà accettata una tolleranza di ± 6 mm mentre sulla verticalità sarà accettato uno scostamento di 2 mm/m.

Murature in blocchetti di cls

Le prove di imbibizione potranno essere ripetute in corso d'opera e di collaudo su elementi prelevati direttamente dalle strutture.

Qualora almeno il 50% di tali prove non desse favorevoli risultati e nel contempo nel 25% delle prove sfavorevoli l'altezza di imbibizione dopo 72 ore dall'immersione in acqua superasse del 30% l'altezza massima prevista, l'opera non sarà accettata.

Sulle misure lineari sarà accettato uno scostamento di ± 5 mm mentre sulla verticalità sarà accettato uno scostamento di 2 mm/m.

E.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Tutte le murature saranno misurate geometricamente, a metro quadrato in base alle misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli eventuali intonaci.

Nella misurazione delle murature non verranno dedotte le aperture di superficie inferiore a 1,00 mq.

Il criterio della misurazione geometrica a metro quadrato sarà applicato anche nel caso di eventuale andamento curvilineo della muratura.

Nella misurazione a metro quadrato si intenderà sempre compresa la realizzazione di eventuali intelaiature di sostegno, scassi per passaggio di condotte, pluviali, canne etc. ovvero formazione di spalle e vuoti in genere. Saranno inoltre compresi gli sguinci, gli spigoli, le strombature, le incassature per ricevere gli ancoraggi di travi o solette, la formazione di archi, voltini e piattabande e quanto altro necessario alla realizzazione delle murature secondo i disegni di progetto o le prescrizioni della Direzione Lavori.

Nella misurazione a metro quadrato delle murature di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con il paramento faccia a vista, si intenderà compreso il rinzafo delle facce accessibili dei muri; il rinzafo dovrà essere eseguito anche a tergo dei muri che dovessero essere in seguito caricati a terrapieni.

F. INTONACI

F.010. INTONACI

F.010.a Normativa di riferimento

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI EN 196 -1/10	Metodi di prova dei cementi.
UNI EN 197-1:2007	Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni
UNI EN 197-2:2001	Cemento - Valutazione della conformità
UNI EN 459-1:2010	Calci da costruzione - Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità.
UNI EN 459-2:2010	Calci da costruzione - Parte 2: Metodi di prova.
UNI EN 459-3:2011	Calci da costruzione - Parte 3: Valutazione della conformità.
UNI EN 932-1-2-3-4-5-6	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati.
UNI EN 933-1/8	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati.
UNI EN 998-1:2010	Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni.
UNI EN 1015-12:2002	Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione dell'aderenza al supporto di malte da intonaco esterno ed interno.
UNI EN 1015-19:2008	Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 19: Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite.
UNI EN 13914-2:2005	Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 2: Considerazioni sulla progettazione e principi essenziali per intonaci interni
UNI CEN/TR 15125:2006	Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di cemento e/o di calce.
UNI CEN/TR 15124:2006	Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di gesso.
UNI EN 15824:2009	Specifiche per intonaci esterni e interni a base di leganti organici.
UNI EN 13501-1:2009	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Ove si presentassero contrasti tra le Specifiche Tecniche del presente capitolato e le normative vigenti in materia, sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a lei più conveniente.

F.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

ACQUA PER IMPASTI

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, incolore, inodore, non aggressiva e priva di materie terrose, potrà avere qualsiasi provenienza, ma non potrà essere impiegata:

- acqua di rifiuto, anche se limpida, proveniente da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali;
- acqua contenente argilla, humus, limi;
- acqua piovana o contenente residui grassi, oleosi o zuccherini;
- acqua eccessivamente dura, gessosa e salmastra;
- acqua contenente alto tenore di solfati o di cloruri, massimo consentito 1 g/litro di SO₄ (solfati) e 0,1 g/litro di Cl (cloruri).

Le acque provenienti da reti di distribuzione pubblica saranno accettate senza analisi, salvo espressa richiesta della Direzione Lavori; tutte le acque di diversa provenienza dovranno essere analizzate a cura e spese dell'Appaltatore ed approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego.

SABBIA

La sabbia dovrà risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce silicee, quarzose, granitiche o calcaree; non sono ammesse sabbie provenienti da rocce in decomposizione o gessose. La sabbia dovrà essere scricchiolante alla mano, non dovrà lasciare tracce di sporco e dovrà essere priva di materie organiche, melmose o comunque dannose.

CEMENTO

La fornitura del cemento dovrà essere conforme a tutte le normative europee e nazionali sulla composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni vigenti. L'appaltatore sarà responsabile sia della qualità che della buona conservazione del cemento.

Cemento in sacchi

Il cemento in sacchi, dovrà essere conservato in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria. I sacchi dovranno essere disposti in modo da formare cumuli ben assestati, collocati su impalcati sollevati dal suolo, eseguiti con tavole di legno e ricoperti con cartonfeltri bitumati o fogli di polietilene; i sacchi così disposti dovranno essere isolati dalle pareti del magazzino e protetti con teli impermeabili.

I sacchi dovranno essere sigillati e ad essi dovrà essere fissato, a mezzo del sigillo, un cartellino indelebile con indicati la qualità del legante, lo stabilimento del produttore, la quantità d'acqua per malta normale e la resistenza minima a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino al momento dell'impiego, saranno rifiutati i sacchi che presentano manomissioni, se il cemento all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere.

Cemento sfuso

Qualora il cemento venga trasportato sfuso, dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto, in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti. I contenitori per il trasporto ed i silos dovranno garantire la protezione del cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra tipi e classi di cemento diversi.

In corrispondenza dei coperchi e degli orifizi di scarico, dovranno essere posti dei cartellini indelebili piombati, che riportano la qualità del legante, lo stabilimento del produttore, la

quantità d'acqua per malta normale e la resistenza minima a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Campionatura per prove di accettazione

Per l'accertamento dei requisiti di accettazione dei cementi, le prove saranno eseguite su materiale proveniente da un campione originario di almeno 50 kg, prelevato da dieci sacchi per ogni partita di 1000 sacchi o frazione. Per i cementi sfusi la campionatura sarà effettuata mediante prelievo di un campione medio di 10 kg per ogni 50 tonnellate o frazione.

Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, la Direzione Lavori potrà far eseguire sul cemento approvvigionato le prove prescritte.

CALCE

Qualità e provenienza

Le calce aeree proverranno dalla cottura a 850 - 900 °C di calcari purissimi. Le calce idrauliche proverranno dalla cottura a 900 - 1000 °C di calcari marmosi naturali, contenenti cioè in proporzioni sensibili silice, allumina e ossido ferrico oppure dalla cottura e miscela di calcare e materie argillose. La calce da usarsi negli intonaci dovrà aver subito una stagionatura (dovrà essere quindi estinta) conveniente ad evitare sfioriture, screpolature o calcinaiole.

Calci aeree

La calce grassa, in zolle o macinata, dovrà provenire essere di perfetta ed uniforme cottura, non essere "stracotta", né lenta ad idratarsi e dovrà essere di qualità tale che, mescolata con il giusto accesso di acqua necessario all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo senza lasciare residui maggiori del 5%, dovuti a parti non bene carbonizzate, siliciose o altrimenti inerti. Mescolata con l'acqua dovrà raggiungere rapidamente lo spegnimento con forte sviluppo di calore, aumentando di volume fino al triplo; l'impasto che si otterrà dovrà essere tenace, bianco, morbido e quasi untuoso.

La calce aerea grassa in zolle o macinata, prima del trasporto in cantiere dovrà essere conservata in locali chiusi ed al riparo dagli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere dovrà essere eseguito al riparo dalla pioggia e dall'umidità. Sarà rifiutata, sia all'arrivo in cantiere che al momento dell'estinzione, la calce ridotta in polvere o sfiorita. Si dovrà approvvigionare la calce in zolle a seconda delle necessità e, in attesa dello spegnimento, si dovrà provvedere alla conservazione della calce in luoghi asciutti. Per la confezione delle malte per intonaci dovrà essere impiegata calce spenta da almeno tre mesi con stagionatura in vasca.

La calce idrata in polvere sarà ottenuta dall'idratazione della calce viva con la sola quantità stechiometrica di acqua (circa 1/3 in peso). I sacchi contenenti la calce idrata dovranno essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, in perfetto stato di conservazione; saranno rifiutati quelli che comunque presentassero manomissioni. I sacchi rifiutati dovranno essere subito allontanati dal cantiere e sostituiti.

Le calce aeree dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2231, nonché alle altre norme e prescrizioni vigenti.

Calci idrauliche

I leganti idraulici dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595, al D.M. 3 giugno 1968 e al D.M. 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche".

Per quanto si riferisce al trasporto, conservazione ed accettazione della calce idraulica in zolle, se usata, vale quanto stabilito per la calce grassa in zolle.

Lo spegnimento delle zolle dovrà essere eseguito nei bagnoli come nel caso delle calce aeree. Lo spegnimento dovrà essere effettuato alcune ore prima dell'impiego, che dovrà poi avvenire tempestivamente per evitare l'inizio della presa prima dell'impiego stesso.

La calce idraulica naturale o artificiale in polvere dovrà essere fornita con tutte le modalità di cui all'art. 3 della legge 26 maggio 1965 n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".

MALTA

Caratteristiche generali

La composizione delle malte dovrà essere definita in relazione al tipo di impiego, alle condizioni ambientali quali umidità, temperatura, esposizione etc., al tempo di presa, alle esigenze di lavorabilità; l'Appaltatore resterà totalmente responsabile della scelta della composizione delle malte più idonee per ciascun impiego, anche se avrà preventivamente ottenuto l'approvazione dalla Direzione Lavori.

Le malte saranno per quanto possibile impastate meccanicamente; l'impasto manuale, che sarà ammesso solo per piccole quantità, dovrà essere eseguito su apposito tavolato. I componenti delle malte dovranno sempre essere dosati con misurazione del peso o del volume.

Le malte cementizie dovranno essere mescolate a secco per non meno di 90 sec con mescolatrice da 0,75 mc; il tempo di mescolazione sarà incrementato di 15 sec per ogni 0,3 mc oltre gli 0,75.

Gli impasti dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto dovranno essere gettati a rifiuto, solo i residui formati con calce comune potranno essere utilizzati nel giorno stesso della loro manipolazione.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte in rapporto ai quantitativi stabiliti nelle voci che seguono.

Malte per intonaci

Le malte per intonaci avranno preferibilmente le composizioni di seguito indicate; malte di composizione diversa dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

Intonaci interni

Sabbia (mc)	Grassello (mc)	Calce idraulica (kg)	Cemento (kg)
1	0,50	---	---
1	---	450÷520	---
1	0,20	350	---
1	0,20	---	300

Intonaci esterni

Sabbia (mc)	Grassello (mc)	Calce idraulica (kg)	Cemento (kg)
1	---	---	550÷600
1	---	200	200
1	0,20	350	---
1	0,20	---	300

La granulometria da impiegarsi nelle malte da intonaci dovranno essere adeguate alle opere da eseguire; in particolare per gli intonaci civili la sabbia dello strato di finitura avrà granulometria compresa al 95% tra 0,1 e 0,2 mm.

INTONACI/RASATURE PREMISCELATI

Gli intonaci premiscelati o intonaci pronti sono miscele secche composte da leganti, inerti, e molto spesso additivi. Questi ultimi hanno lo scopo di migliorare le caratteristiche, le prestazioni nonché la posa del prodotto (controllando, in particolare la lavorabilità e la plasticità della malta specialmente nelle applicazioni a macchina).

Gli intonaci premiscelati sono pronti da utilizzare con la sola aggiunta dell'acqua, sono individuabili le seguenti famiglie di prodotti:

- intonaci/rasature a base di calce e/o cemento
- intonaci/rasature a base di gesso

L'uso di premiscelati a base di sola calce aerea è reso adatto in ambiente esterno attraverso l'uso di particolari additivi che ovviano ai limiti propri del materiale. Più diffusi sono gli intonaci premiscelati a base di calce-cemento per la loro estrema versatilità, che li rende compatibili con la maggior parte dei supporti e dei condizionamenti ambientali. La maggior parte degli intonaci realizzati con malte premiscelate sono composte da due prodotti: una miscela per la realizzazione del corpo dell'intonaco (detta comunemente intonaco di sottofondo) e un'altra per eseguire la finitura (detta comunemente rasatura).

I premiscelati per finitura possono essere prodotti e commercializzati assieme al premiscelato di sottofondo per garantire una compatibilità e una sinergia di intenti ottimale, oppure possono essere scelti fra premiscelati compatibili. Quando il prodotto premiscelato è a base di grassello di calce, il tipo di formato è generalmente il secchio di plastica o di latta da 25 + 30 kg oppure il sacco plastificato, dal momento che il prodotto distribuito è allo stato di pasta bagnata.

Non è possibile distribuire intonaci premiscelati a base di leganti idraulici sotto forma di miscele pronte in pasta, poiché la presenza di acqua permette anche nel contenitore sigillato la maturazione della malta.

F.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Campionature

Prima di iniziare la messa in opera degli intonaci si dovranno sottoporre alla Direzione Lavori campionature di zone di intonaco per l'approvazione.

Additivi

Non dovranno essere impiegati additivi di nessun genere senza preventiva approvazione.

Inizio lavorazione

Non si dovranno iniziare gli intonaci prima che siano stati eseguiti fori, tracce ed altre aperture per gli impianti e fino a che non siano stati collocati i sostegni di tubazioni, i tasselli di fissaggio e completate le sigillature delle rotture.

Ponteggi

Per la messa in opera degli intonaci si dovranno usare ponteggi autoportanti onde evitare fori per traverse di sostegno ed altre interruzioni delle superfici da intonacare.

Materiali non compatibili

E' fatto divieto all'Appaltatore di usare gesso di qualsiasi tipo nelle malte destinate all'esecuzione di intonaci o a rappezzi di intonaci, al fissaggio di scatole, alla chiusura di tracce, ecc.

Miscelazione e impasto

Nella preparazione manuale delle malte si dovranno mescolare a fondo a secco i materiali fino ad ottenere un aspetto uniforme prima di aggiungere l'acqua. La miscelazione meccanica si dovrà evitare per intonaci premiscelati a meno che non sia raccomandata dal loro produttore. Non si dovranno impiegare impastatrici per malta per la preparazione di intonaci a base di gesso o lasciare la miscela nella impastatrice per più di 3 minuti. Si dovrà aver cura di lavare accuratamente l'impastatrice quattro volte al giorno se l'uso è continuo e dopo ogni impasto se l'uso è intermittente o quando si cambi il tipo di materiali.

Preparazione delle superfici

Prima di applicare l'intonaco l'Appaltatore dovrà verificare che le basi siano adeguatamente uniformi, livellate, stabili, preparate per ottenere un buon ancoraggio, prive di contaminazioni e di zone instabili.

Si dovranno eliminare le sporgenze e le sbavature di calcestruzzo, rimuovere le efflorescenze, il latte di cemento in superficie, la sporcizia ed altri materiali sciolti, spazzolando a fondo a secco, rimuovere ogni traccia di agenti sformanti oleosi, di vernice, di grasso, di sporcizia ed altri materiali incompatibili con l'intonaco, spazzolando con acqua e detersivo e risciacquando con abbondante acqua pulita.

Per assicurare un miglior ancoraggio degli intonaci, le opere in cemento armato si dovranno irruvidire rimuovendo tutto il latte di cemento superficiale mediante spazzola dura ed acqua; si dovranno inoltre regolare l'assorbimento dei supporti in muratura porosi o molto asciutti bagnandoli subito prima di applicare gli strati di intonaco.

Le superfici di calcestruzzo liscio debbono essere asciutte e precedentemente trattate con appositi aggrappanti.

Correzione da planarità

Se fosse necessario correggere difetti di planarità si dovranno eseguire riporti di malta in spessori non superiori a 10 mm per ogni passata usando la stessa malta prevista per il primo strato di intonaco. Si dovrà attendere che ogni passata abbia fatto presa prima di applicare la successiva.

Rinzaffo

Lo strato di fondo o rinzaffo sarà formato da strati applicati energicamente per ottenere una buona adesione del materiale. Si dovrà procedere in modo continuo per ogni campo delimitato da angoli e giunti e tirato in piano a frattazzo.

Intonaco rustico

Gli intonaci rustici, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte allestite le murature su cui andranno applicati abbiano fatto conveniente presa.

Le operazioni di intonacatura del rustico dovranno essere precedute dalla rimozione, dalla struttura da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessioni fino a conveniente profondità e dalla pulitura e bagnatura delle pareti, affinché si abbia la perfetta adesione fra le pareti stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Per la sua applicazione dovranno essere predisposte opportune fasce, eseguite sotto regoli di guida, in numero sufficiente e sopra punti fissati precedentemente; in alternativa possono essere utilizzate le apposite guide metalliche.

Sarà quindi applicato alle murature un primo strato di malta (rinzaffo) gettata con forza in modo che penetri in tutti gli interstizi e garantisca una buona adesione del materiale; si provvederà quindi alla regolarizzazione con il regolo.

Quando il rinzaffo avrà ottenuto una leggera presa, si applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta fine che si conguaglierà con la cazzuola o con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti risultino piane e perfettamente regolari per ricevere l'applicazione di piastrelle incollate.

Intonaco a civile (arricciatura)

Appena l'intonaco rustico di cui al punto precedente avrà preso consistenza, verrà steso su di esso un terzo strato formato con malta fine che verrà conguagliata in modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme e piana.

L'intonaco rustico dovrà essere abbondantemente bagnato prima dell'applicazione dello strato di malta fine, qualora risulti già essiccato.

La rifinitura della superficie dovrà risultare perfettamente lisciata, ovvero lavorata larga o stretta al frattazzo o alla pezza a seconda delle disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

Intonaco di fondo premiscelato a base di calce e cemento

L'intonaco andrà lavorato con macchine intonacatrici e applicato in unico strato sino a spessori di 20 mm a spruzzo dal basso verso l'alto e, successivamente, raddrizzato con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana.

Per spessori superiori a 20 mm l'intonaco dovrà essere applicato in più strati successivi, a distanza di almeno 1 giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo strato di supporto. Si dovranno predisporre paraspigoli e guide verticali nelle pareti per rispettare la piombatura.

La malta, dopo la miscelazione con acqua, deve essere applicata entro due ore; la lavorazione superficiale dell'intonaco (frattazzatura, grattatura, ecc.) si effettua da 1,5 a 4 ore dopo l'applicazione a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie.

Nel caso di finitura ad intonaco rustico frattazzare energeticamente con frattazzo di legno o di spugna.

Armatura con rete in fibra di vetro

In corrispondenza di giunzioni tra materiali con diversi coefficienti di dilatazione (ad esempio tavolati e pilastri in cemento armato), al fine di evitare la formazione di fessurazioni o crepe, sarà necessaria l'applicazione di una rete d'armatura in fibra di vetro alcalina che sormonti per almeno 20 cm per lato il raccordo tra i materiali.

Asciugatura.

Ogni strato dovrà asciugare lentamente e se necessario si dovrà provvedere ad una spruzzata con acqua nella stagione calda. Si dovrà lasciar asciugare completamente ogni strato per assicurarsi che il ritiro alla asciugatura sia praticamente completo prima di applicare la passata successiva.

Condizioni climatiche.

Non si procederà all'esecuzione degli intonaci quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque piovane possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando il minimo della temperatura nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa delle malte, salvo l'adozione di particolari accorgimenti per intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione o installazioni di sorgenti di calore restando comunque l'Appaltatore, anche in questo caso, unico responsabile della buona riuscita dell'opera. Si dovrà anche proteggere gli intonaci dai raggi solari e se necessario, provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate.

Spigoli

Gli spigoli, sporgenti o rientranti, saranno eseguiti ad angolo vivo o con opportuno arrotondamento a seconda di quanto venga richiesto dalla Direzione Lavori o previsto nei disegni di progetto. Tutti gli spigoli sporgenti dovranno essere profilati con malta cementizia.

Paraspigoli

Ove previsto nei disegni di progetto o richiesto dalla Direzione Lavori per le esigenze funzionali delle opere da eseguire, l'appaltatore provvederà alla posa in opera di paraspigoli in lamiera di alluminio o di altro tipo.

F.010.d Criteri di accettazione delle opere

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, scoppiettii, sfioriture e screpolature, ecc.

Le superfici delle pareti dovranno risultare perfettamente piane, saranno verificate con i seguenti metodi di controllo:

- planarità generale (scarto della superficie rispetto al piano teorico, ovvero scostamento rispetto ad un piano teorico medio): $\leq 0.2\%$ verificato attraverso il regolo di due metri applicato in tutti i sensi della superficie da controllare;
- planarità locale (scarto della superficie rispetto al piano teorico, ovvero massimo dislivello fra due punti): ≤ 4 mm verificato attraverso il regolo di un metro applicato in tutti i sensi della superficie da controllare;
- verticalità (scarto rispetto al filo a piombo, per piano o altezza di vano): ≤ 5 mm verificato con il filo a piombo;
- rettilineità degli spigoli e dei giunti (scarto rispetto alla linea media, per piano e per altezza di vano) ≤ 5 mm verificato con asta indeformabile.

Potrà essere ordinata l'asportazione di tratti di intonaco, per accertare l'aderenza alle murature ed il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche od analisi di laboratori

Verifiche in corso d'opera

Al fine di verificare le caratteristiche fisico-tecniche dei materiali utilizzati per l'esecuzione degli intonaci, sarà facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove sui materiali stessi. Le prove sui materiali dovranno essere eseguite nel rispetto di leggi, decreti e regolamenti ministeriali, nonché secondo le prescrizioni delle normative vigenti e delle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o negli elaborati di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e il Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto agli elaborati di progetto ed alla presente specifica. Verrà redatto un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti e/o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

F.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

La misurazione degli intonaci sarà effettuata a metro quadrato con metodi geometrici rigorosi e senza alcuna semplificazione convenzionale.

Nel caso di aperture con superfici fino a 2,00 mq non sarà effettuata alcuna detrazione, tale quantità non detratta andrà a compensare la superficie non misurata per la riquadratura del vano. Saranno invece detratte le aperture con dimensioni superiori a 2,00 mq, in questo caso la superficie per la riquadratura del vano dovrà essere misurata a parte.

In tutte le misurazioni si intenderanno comprese le quantità di intonaco necessarie all'intasamento dei fori dei laterizi, le riprese dopo la chiusura di tracce di qualunque genere, la realizzazione di spigoli sporgenti o rientranti e la fornitura e posa in opera di eventuali paraspigoli.

Le superfici laterali di risalti, lesene e simili saranno valutate a parte solo nel caso in cui la loro sporgenza superi i 5 cm.

Nessuna distinzione sarà fatta nella misurazione di intonaci, siano essi realizzati su piani verticali, orizzontali o inclinati, superfici curve, a qualsiasi altezza e con qualsiasi numero di aperture.

G. SOTTOFONDI, MASSETTI E VESPAI

G.010. SOTTOFONDI, MASSETTI E VESPAI

G.010.a Normativa di riferimento

I sottofondi ed i massetti in calcestruzzo devono, unitamente ai componenti delle stratigrafie alle quali appartengono, soddisfare tutte le normative locali e nazionali vigenti in materia di verifica termo igrometrica, isolamento acustico e legislazione antincendio.

I materiali oggetto della presente Specifica Tecnica devono rispettare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto, le opere realizzate dovranno essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili in materia, in particolare le seguenti:

UNI EN 13318:2002	Massetti e materiali per massetti – Definizioni.
UNI EN 13813:2004	Massetti e materiali per massetti – Materiali per massetti – Proprietà e requisiti.
UNI EN 13892-1:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 1: campionamento, confezionamento e maturazione dei provini.
UNI EN 13892-2:2005	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 2: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione.
UNI EN 13892-3:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 3: Determinazione della resistenza all'usura con il metodo Böhme.
UNI EN 13892-4:2005	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 4: Determinazione della resistenza all'usura - BCA.
UNI EN 13892-5:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 5: Determinazione della resistenza all'usura dovuta alle ruote orientabili dei materiali per massetti per lo strato di usura.
UNI EN 13892-6:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 6: Determinazione della durezza superficiale.
UNI EN 13892-7:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 7: Determinazione della resistenza all'usura dovuta alle ruote orientabili dei materiali per massetti con rivestimento.
UNI EN 13892-8:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 8: Determinazione della forza di adesione.
UNI EN 197-1:2011	Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni.
UNI EN 206-1:2006	Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
UNI EN 12620:2008	Aggregati per calcestruzzo.
UNI EN 13055-1:2003	Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione.
UNI 8520-1:2005	Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità.

UNI 8520-2:2005	Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 – Requisiti.
UNI 11013:2002	Aggregati leggeri - Argilla e scisto espanso-Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.
UNI 10765:1999	Additivi per impasti cementizi- Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità.
UNI EN 934-1:2008	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 1:Requisiti comuni.
UNI EN 934-2:2009	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.
UNI EN 1008:2003	Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua di impasto del calcestruzzo.
UNI EN 10080:2005	Acciaio d'armatura per calcestruzzo - Acciaio d'armatura saldabile - Generalità.
UNI EN 14063-1:2005	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di aggregati leggeri di argilla espansa realizzati in situ - Parte 1: Specifiche per i prodotti sfusi prima della messa in opera.
UNI 11037:2003	Fibre di acciaio da impiegare nel confezionamento di conglomerato cementizio rinforzato.
UNI EN 14889-1:2006	Fibre per calcestruzzo - Parte 1: Fibre di acciaio - Definizioni, specifiche e conformità.
UNI EN 12706:2001	Adesivi - Metodi di prova delle liscature e/o dei livellanti cementizi a presa idraulica - Determinazione delle caratteristiche di scorrimento.
UNI 10853-2:2000	Materie plastiche di riciclo provenienti dal recupero dei beni durevoli a fine vita - Polipropilene - Requisiti e metodi di prova.
UNI 10667-3:2011	Materie plastiche prime-secondarie - Polipropilene destinato ad impieghi diversi, proveniente dal riciclo di residui industriali e/o materiali da pre e/o post-consumo - Parte 3: Requisiti e metodi di prova
UNI EN 15345:2008	Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di polipropilene (PP)

Le sopracitate normative hanno valore cogente e pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Ove si presentassero contrasti tra le Specifiche Tecniche del presente capitolato e le normative vigenti in materia, sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a lei più conveniente.

G.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

I materiali da impiegarsi per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica, dovranno avere le seguenti caratteristiche.

Cementi

Il cemento utilizzato per il confezionamento del calcestruzzo dovrà soddisfare i requisiti previsti dalla Norma UNI EN 197-1:2011. L'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento. I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

Sabbia e ghiaia

La sabbia dovrà risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce calcaree, saranno da scartare quelli provenienti da rocce in decomposizione o gessose. Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. La sabbia dovrà essere totalmente passante allo staccio 0,5.

La ghiaia dovrà essere formata da elementi resistenti inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo; gli elementi dovranno essere pulitissimi, esenti da cloruri e da materie polverulente, terrose, organiche, friabili o comunque eterogenee; dovranno escludersi dall'impiego elementi a forma di ago o di piastrelle e di qualsiasi elemento residuo di demolizioni o smaltimenti. Gli aggregati dovranno ottemperare alle prescrizioni della Norma UNI 8520-1:2005.

In particolare dovranno soddisfare i requisiti "fondamentali" della categoria A ed i seguenti requisiti "aggiuntivi" sempre della categoria A (UNI 8520-1:2005):

- contenuto di parti leggere o frustoli vegetali
- perdita di massa per urto e rotolamento
- degradabilità mediante soluzione solfatica
- potenzialità reattiva in presenza di alcali
- percentuale passante allo staccio da 0,075 mm
- equivalente in sabbia
- contenuto di grumi di argilla e particelle friabili

Acqua di impasto

Per le acque non provenienti dai normali impianti di distribuzione di acqua potabile si dovrà verificarne l'idoneità mediante gli esami necessari per stabilire la presenza di sostanze (quali cloruri e fosfati) con influenza negativa sui fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo.

L'acqua dovrà essere limpida, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti. Qualora l'acqua alla vista si presentasse torbida, potrà essere utilizzata solo dopo la necessaria permanenza in un serbatoio di decantazione.

L'acqua non potrà essere accettata nel caso contenga più di 500 mg/dm³ di solfati e 300 mg/dm³ di cloruri, non è ammesso l'utilizzo di acqua piovana.

Additivi

Al fine di assicurare una buona lavorabilità, senza compromettere resistenze e durabilità, è necessario il contenimento del rapporto A/C ottenuto mediante l'uso di opportuni additivi superfluidificanti, da utilizzarsi in relazione a:

- tipo e classe di cemento;
- tempi di trasporto;
- tempi di lavorazione;
- tempi di presa;
- condizioni ambientali.

Gli eventuali additivi che si intendono utilizzare dovranno rispondere ai requisiti previsti della Norme UNI EN 934-1/2/3/4/5/6 "Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione".

Caratteristiche del calcestruzzo

La classe di resistenza del calcestruzzo da impiegare per la pavimentazione sarà non inferiore C 28/35 (Rck 35 N/mm²).

La dimensione massima nominale degli aggregati sarà pari a:

spessore pavimentazione (cm)	dim. massima nominale aggregato (mm)
8	13
14	17
18	25
20	25
25	35
35	45

La consistenza del calcestruzzo durante il getto deve consentirne la posa in opera senza segregazione degli inerti e la sua corretta compattazione; pertanto la consistenza al momento del getto sarà in classe S3 per stesura meccanizzata e in classe S4/S5 per stesura manuale.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato con un contenuto minimo di cemento pari a 350 kg/m³ ed un adeguato rapporto acqua/cemento che dovrà essere ridotto al minimo anche mediante l'impiego di additivi fluidificanti.

Acciaio per armature

Saranno impiegate barre di acciaio tondo nervato del tipo controllato in stabilimento B 450 C (Fe B44k). Le reti elettrosaldate saranno a maglia quadrata, fabbricate con fili tondi nervati deformati a freddo e saldati elettricamente nei punti di incrocio delle maglie.

VESPAIO REALIZZATO CON ELEMENTI IN POLIPROPILENE

Vespaio aerato realizzato mediante il posizionamento su piano d'appoggio di elementi plastici in polipropilene (PP) rigenerati, con forma a cupola avente nervature di irrigidimento ortogonali con funzioni strutturali, altezza variabile. Gli elementi, collegati gli uni agli altri, compongono una struttura autoportante idonea a ricevere il successivo getto di calcestruzzo.

Tabella dei carichi a secco per test pedonabilità

Nella tabella seguente sono riportati dei valori indicativi di carichi supportati dagli elementi plastici al momento della rottura con la posizione del pressore disposta al centro (sopra il cono) e a lato della cupola. Il valore minimo da rispettare, in base alla circolare n°617 del 02 febbraio 2009 C4.1.9.1.3 è pari a 150 daN.

USO DELLA STRUTTURA	TEST 1	TEST 2	TEST 3	TEST 4	TEST 5	TEST 6
<i>Tipo d carico</i>	Centrato	Centrato	Centrato	Eccentrico	Eccentrico	Eccentrico
<i>Carico massimo applicato a rottura (daN)</i>	536,1	511,2	639	284	234,3	156,2
<i>Abbassamento nel punto di applicazione</i>	58	38	39	26,5	26	14

Tabella delle portate e dei dimensionamenti frequenti

I valori della tabella riportano il sovraccarico uniformemente distribuito ammissibile e l'armatura in funzione dello spessore della soletta, nell'ipotesi di terreno con $K_w = 0,02 \text{ N/mm}^3$, 10 cm di magrone e calcestruzzo della soletta di completamento di classe C25/30. Non si considerano:

- carichi concentrati o alternanza di zone cariche e scariche (per la quota di accidentale);
- variazioni di rigidità del terreno nella zona oggetto dello studio;
- effetti di singolarità geometriche o vincoli applicati.

USO DELLA STRUTTURA	SOVRACCARICO PERMANENTE (kg/n²)	SOVRACCARICO ACCIDENTALE (kg/n²)	SPESSORE SOLETTA (cm)	ARMATURA METALLICA
<i>Abitazione civile</i>	200	200	4	Ø 5/25x25
<i>Uffici</i>	200	300	5	Ø 5/20x20
<i>Garages</i>	300	700	5	Ø 6/20x20
<i>Industria</i>	300	1200	6	Ø 8/20x20
<i>Industria</i>	300	1600	7	Ø 8/15x15

G.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Confezionamento

Gli inerti dovranno essere prelevati in modo costante ed uniforme per garantirne l'umidità e la granulometria. In nessun caso gli inerti potranno contenere neve o ghiaccio.

Il cemento sfuso dovrà essere contenuto in sili con il caricamento in alto e lo svuotamento per gravità in basso. L'acqua all'immissione dovrà avere una temperatura compresa tra 0° e 40°.

La miscelazione degli elementi dovrà avvenire con la seguente successione: inerti, cemento, acqua, additivi e potrà essere effettuata direttamente in cantiere, oppure presso impianti di confezionamento. In ambedue i casi dovranno essere certificati gli impianti per verificare che il confezionamento del calcestruzzo avvenga in regime di qualità e con i controlli ispettivi prescritti dal manuale di qualità del produttore.

La miscelazione dovrà essere effettuata in ogni caso meccanicamente, in modo tale da garantire la massima omogeneità dell'impasto. Nel caso di miscelazione a bordo di autobetoniere, questa dovrà essere eseguita in un'unica fase con automezzo fermo ed alla massima velocità di rotazione indicata dalla casa produttrice del contenitore. Il numero di giri totali non dovrà essere inferiore a 50.

Trasporto

L'operazione di trasporto dovrà avere luogo prima che abbia inizio il fenomeno di presa.

Il calcestruzzo dovrà essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee. E' vietata l'aggiunta di acqua durante il trasporto.

Qualora sussista il pericolo per particolari condizioni ambientali di una segregazione degli elementi, dovranno essere impiegati calcestruzzi preconfezionati speciali, garantiti e certificati dal produttore, a consistenza plastica o fluida, con una granulometria degli inerti appositamente studiata, in relazione ad una maggiore percentuale della parte fine (cemento e sabbia). In tale caso si potranno, previa approvazione della D.L., impiegare idonei additivi, in percentuale non superiore all'1,5%, per assicurare comunque una buona lavorabilità del calcestruzzo e la non segregabilità dello stesso.

Piano di posa

Al fine di garantire la buona riuscita del sottofondo, il piano di posa dovrà essere ben preparato, accuratamente pulito in modo da essere esente da polvere ed adeguatamente bagnato, salvo diverse specifiche di strati acustici o termici installati precedentemente alla realizzazione del sottofondo.

Nel caso il sottofondo venga gettato su solai in cemento armato o misti, il piano di posa, oltre ad essere ben pulito, dovrà anche essere lavato. Se il getto avviene su vespai in ghiaia, il piano di posa dovrà risultare dalla stesa di uno strato di sabbia che a costipazione avvenuta non dovrà avere spessore medio inferiore a 4 cm.

Fasce di livello

Prima del getto si dovranno sistemare delle fasce di livello al fine di assicurare la correttezza degli spessori.

Dosaggi

Nella esecuzione dei sottofondi il rapporto acqua/cemento non dovrà essere superiore a 0,45; se necessario la Direzione Lavori potrà autorizzare l'uso di un additivo riduttore dell'acqua di impasto e/o di un additivo antiritiro.

Getto e messa in opera

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo il suo confezionamento (prima dell'inizio del fenomeno di presa) in strati orizzontali omogenei, di spessore uniforme. La fase di messa in opera deve avvenire in modo continuo e graduale, senza interruzioni. Durante il getto l'impasto non dovrà essere mai modificato, specie con l'aggiunta di acqua od altri prodotti.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in modo tale che il calcestruzzo conservi la sua omogeneità, evitando il rischio della segregazione dei componenti e curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o residui di qualsiasi natura o con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto.

Il calcestruzzo dovrà essere steso con cura con opportuni spatoloni, assestato e costipato a mano mediante frattazzo o con vibratori a piastra; la costipazione dovrà interessare l'intero spessore del calcestruzzo, evitando peraltro la separazione degli inerti. La costipazione dovrà essere continuata fino al rifluimento della boiaccia dell'impasto; la superficie del getto dovrà risultare piana e livellata.

Gli impianti a pavimento eventualmente presenti dovranno essere adeguatamente protetti con rinfianchi.

Getti a basse temperature

Quando la temperatura ambiente è inferiore a +5°C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i +5°C al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento.

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentirne il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto, aumento del contenuto di cemento, con conseguente riduzione del rapporto acqua/cemento utilizzando additivi superfluidificanti, impiego di cementi a indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto. In ogni caso, il getto dovrà essere protetto dalla neve e dal vento.

Quando la temperatura ambiente è inferiore a -5°C, i getti debbono in ogni caso essere sospesi.

Getti a temperature elevate

Per effettuare il getto in ambienti a temperature elevate (anche superiori a +35°C), devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, specie durante il periodo di presa. Inoltre si dovrà evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua di impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri dovranno essere irrorati in continuità e protetti dall'insolamento diretto e dal vento con prodotti o manufatti adeguati.

Comunque si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i +35°C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai +75°C, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non dovrà superare i 40°C.

Interruzione di getto

I getti dovranno essere adeguatamente programmati in modo tale che le interruzioni avvengano in corrispondenza di manufatti compiuti.

Qualora ciò non fosse possibile per il sopravvenire di eventi imprevedibili, si dovranno porre in opera tutte le precauzioni (ad es.: uso di ritardanti, resine sintetiche, armature supplementari, ecc.) atte ad escludere qualsiasi rischio di riduzione della resistenza del calcestruzzo. In proposito dovrà essere interpellata la D.L. per le approvazioni e verifiche necessarie.

In corrispondenza delle interruzioni di getto, il calcestruzzo dovrà essere contenuto entro i casseri da pareti provvisorie: non saranno ammesse interruzioni di getto con calcestruzzo fresco libero nelle sue parti terminali e non opportunamente contrastato da superfici solide.

Bagnatura e protezione dei getti

Al fine di assicurare al calcestruzzo le più adatte condizioni termoigrometriche durante la presa e l'indurimento e fino a quando il calcestruzzo non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, si dovrà ricorrere all'umidificazione delle superfici del getto e/o alla posa di teli di protezione, in particolare quando il getto presenti grandi superfici esposte. Si dovrà analogamente ricorrere alla protezione con teli anche quando ci sia il rischio di dilavamento del getto, in caso di piogge battenti o di essiccamento troppo rapido per un irraggiamento solare eccessivo.

Al fine di ritardare l'evaporazione dell'acqua si potranno anche utilizzare prodotti antievaporanti da applicare a spruzzo; tali prodotti, che non dovranno in alcun modo macchiare la pavimentazione, dovranno essere di facile rimozione a lavoro ultimato.

Armatura

Dove richiesto dagli elaborati grafici di progetto, sarà posizionata all'interno del sottofondo, una rete metallica elettrosaldata costituita da barre ad aderenza migliorata e/o liscia in acciaio tipo B 450 C (Feb44K), idoneamente dimensionata e posata con l'ausilio di appositi distanziatori.

Giunti

Nei sottofondi dovranno essere realizzati giunti di dilatazione e/o costruzione di tipo e posizione tali da garantire il perfetto funzionamento delle opere, anche in assenza di indicazioni in merito negli elaborati di progetto o da parte della Direzione Lavori. L'Appaltatore resterà quindi unico responsabile della riuscita delle opere; i giunti dovranno comunque essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori per tipologia e posizione.

Finitura superficiale

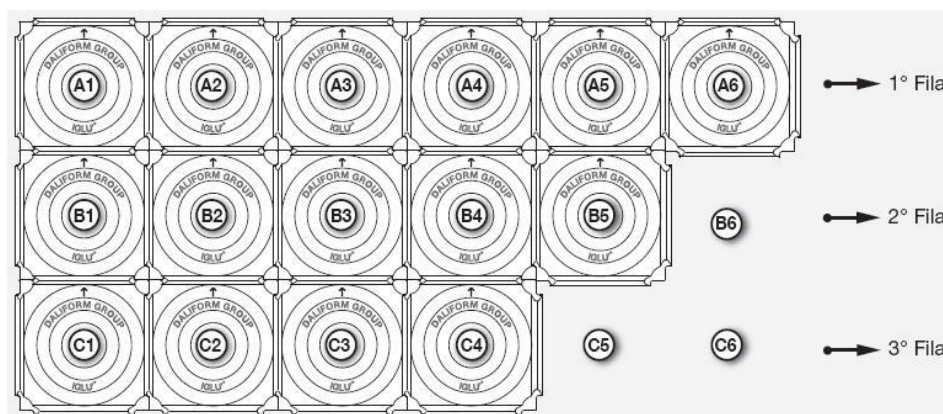
Salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, tutti i sottofondi dovranno essere lisciati a frattazzo fine con finitura idonea a ricevere pavimenti posati a colla.

ELEMENTI IN POLIPROPILENE

I casseri saranno posati su un sottofondo in calcestruzzo magro o su una soletta in cemento armato realizzata da altra Impresa.

Sarà compito dell'Appaltatore, prima di iniziare la posa dei casseri, accertarsi che le caratteristiche qualitative del piano di posa siano adeguate alle lavorazioni di propria fornitura, in caso contrario dovrà segnalare la situazione alla Direzione Lavori; restano comunque a suo carico le opere di pulizia e la rimozione di piccole asperità dal piano di posa.

Si procede con la posa dei casseri per file parallele orizzontali da sinistra a destra e dall'alto verso il basso avendo cura che ciascun elemento sia posizionato correttamente (vedi freccia stampata sopra) e controllando il perfetto incastro dei piedini.



Dopo aver completato il posizionamento dei casseri e degli elementi di chiusura laterali, si procederà con la posa della rete elettrosaldata a maglia 20x20 cm e diametro non inferiore a 5 mm e con il successivo getto in calcestruzzo C25/30 per il riempimento dei pilastri e per la formazione della soletta superiore con finitura superficiale a staggia, fino ad arrivare allo spessore di progetto richiesto.

La ventilazione dei vespai sarà realizzata mediante il posizionamento di tubazioni in PVC \varnothing 200 mm., uno ogni 2 metri, annegati nel getto della fondazione e quindi passanti nella stessa e collegati agli estrattori in collocati copertura su tutti i lati della facciata tranne il lato "Mall", lato in cui le tubazioni per la ventilazione avranno sfogo direttamente in una intercapedine realizzate secondo gli elaborati di progetto.

G.010.d Criteri di accettazione delle opere

La orizzontalità dei sottofondi in calcestruzzo per pavimenti, dovrà essere scrupolosamente curata; non sono ammesse ondulazioni superiori ai 2 mm misurati con l'apposizione a pavimento di un regolo di un metro di lunghezza. I materiali componenti il supporto del pavimento finito possono essere oggetto di verifica. Tali verifiche sono realizzate secondo quanto riportato nel presente capitolo.

La conformità dei materiali per massetti alla presente norma europea deve essere valutata sulla base di:

- un sistema basato su un'analisi statistica continua
- un sistema basato sulla valutazione di singoli risultati.

I criteri di conformità su cui sarà basata l'accettazione del massetto realizzato dipenderà oltre che dall'aspetto visivo, principalmente dai risultati ottenuti sulla base di una campionatura continua che deve essere formulata in termini di un criterio statistico basato su:

- le proprietà meccaniche, fisiche e chimiche richieste definite come valori caratteristici come specificato della norma UNI EN 13813:2004 secondo la quale il materiale per massetti deve essere campionato e i provini realizzati e maturati in conformità alla norma UNI EN 13892-1.
- la probabilità P_k sulla quale è basata la definizione del valore caratteristico (nella presente norma 10%);
- la probabilità di accettazione CR ammissibile dei materiali per massetti non conformi ai requisiti (nella presente norma 5%);
- un valore limite assoluto. Il valore limite assoluto deve essere una varianza sfavorevole del 10% dal valore caratteristico.

Non sono permessi risultati al di fuori di questa tolleranza.

ELEMENTI IN POLIPROPILENE

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se realizzate conformemente a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite con quanto richiesto negli elaborati di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Non saranno accettati in cantiere elementi modulari prefabbricati in polipropilene incrinati o deformati.

A getto ultimato il calcestruzzo deve essere sottoposto al controllo della D.L. che provvederà a verificarne l'uniformità, l'omogeneità di getto, la planarità e l'assenza di difetti quali:

- cavità residue;
- vespai;
- ferri di armatura in superficie;
- tracce di disgregazione;
- deformazioni;
- mancanza di rettilinearità degli spigoli;
- bombature e/o screpolature;
- scurettature deformate o mancanti;
- ecc..

Quando sono utilizzati singoli risultati per valutare la conformità ai requisiti dettati dalla norma UNI EN 13813:2004, tutti i risultati delle prove devono essere equivalenti al valore di classe dichiarato per la singola prova o presentare una buona tolleranza ad esso. I materiali

componenti il supporto del pavimento finito possono essere oggetto di verifica. Tali verifiche sono realizzate secondo quanto riportato nel presente capitolo.

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Nel caso di dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di fare eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

I vespai realizzati con elementi in plastica riciclata e getti di calcestruzzo armato dovranno essere idoneamente dimensionati per resistere ai carichi di progetto. In particolare dovrà essere prodotto e rilasciato dall'appaltatore il "Certificato di idoneità statica" a firma di tecnico abilitato.

G.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

I sottofondi ed i massetti saranno misurati a metro quadrato di superficie in vista, nella misurazione non saranno dedotti i vuoti con superficie inferiore a 0,5 mq.

La misurazione a metro quadrato si intenderà comprensiva di ogni fornitura e prestazione necessaria al completamento dell'opera, secondo quanto prescritto negli elaborati di progetto o come da indicazioni dalla Direzione Lavori.

I vespai aerati saranno valutati a metro quadrato per la superficie in vista compresa tra i setti murari. I prezzi di elenco comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a realizzare i vespai completi e finiti come prescritto nelle norme relative ai materiali ed ai criteri di posa per l'esecuzione delle opere.

H. ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI

H.010. ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI

H.010.a Normativa di riferimento

Gli isolanti termici ed acustici devono, unitamente ai componenti delle stratigrafie alle quali appartengono, soddisfare tutte le normative locali e nazionali vigenti in materia di verifica termo igrometrica, isolamento acustico e legislazione antincendio.

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI EN 13165:2009	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica - Specificazione
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
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 ISO 140-7:2000	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 140-14:2004	Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 14: Linee guida per situazioni particolari in opera
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 717-2:2007	Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Isolamento del rumore di calpestio
UNI EN 826:1998	Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento a compressione
UNI EN 13162:2009	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13501-1:2009	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.
UNI EN 12667:2002	Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro - Prodotti con alta e media resistenza termica.
UNI EN 12939:2002	Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica per mezzo della piastra calda con anello di guardia e del metodo del termoflussimetro - Prodotti spessi con resistenza termica elevata e media.

UNI EN 12086:1999	Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo
UNI EN 1602:1999	Isolanti termici per edilizia - Determinazione della massa volumica apparente.
UNI EN 1604:2008	Isolanti termici per edilizia - Determinazione della stabilità dimensionale in condizioni specificate di umidità e di temperatura.
UNI EN 1609:2008	Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d acqua dimensionale a breve termine: prova attraverso immersione parziale.
UNI EN ISO 10456:2008	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Ove si presentassero contrasti tra le Specifiche Tecniche del presente capitolato e le normative vigenti in materia, sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a lei più conveniente.

H.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

LANA DI ROCCIA

Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a media densità con resine termoindurenti.

Proprietà

Assorbimento acustico: la struttura a celle aperte della lana di roccia contribuisce significativamente al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti della parete in cui il pannello viene installato. Sono disponibili test acustici di laboratorio.

Comportamento al fuoco: il pannello, incombustibile, se esposto a fiamme libere, non genera né fumo né gocce; aiuta inoltre a prevenire la propagazione del fuoco e contribuisce ad incrementare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo in cui è installato.

Prestazioni termiche: il pannello, disponibile anche in grandi spessori (fino a 250 mm), è ideale per la realizzazione di involucri edilizi ad alta efficienza.

Stabilità all'umidità: le prestazioni del pannello non sono influenzate dalle condizioni igrometriche dell'ambiente.

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DA GARANTIRE

Proprietà	Valori	Metodo di prova
Classe di reazione al fuoco	A1	UNI EN 13501-1
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	$\mu = 1$	UNI EN 12086
Calore specifico	$C_p = 1030 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$	UNI EN ISO 10456:2008
Conducibilità termica dichiarata	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	UNI EN 12667, 12939
Densità nominale	$\rho_a = 70 \text{ kg/m}^3$	UNI EN 1602
Coefficiente di assorbimento acustico ponderato ($\alpha_{p \geq 60\text{mm}}$)	$\alpha_w = 1$ (spess. > 60mm)	UNI EN 20354
Coefficiente di dilatazione termica lineare	$2 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$	
Temperatura di fusione (lana di roccia)	$t_t > 1,000^\circ\text{C}$	

PANNELLI IN LANA DI LEGNO

Pannelli in lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite (conformi alla norma UNI 9714-M-A) per la soluzione contemporanea e definitiva dei problemi di protezione antincendio, acustica e termica.

La magnesite utilizzata per la produzione dei pannelli è l'ossido di magnesio (MgO) o "magnesite caustica", ottenuta per calcinazione in forno rotativo da magnesite minerale ad alto contenuto di carbonato di magnesio.

Caratteristica dell'ossido di magnesio è di combinarsi con il solfato di magnesio (MgSO₄) in soluzione costituendo un prodotto cristallino di forti proprietà leganti: l'ossisolfato di magnesio.

Il processo produttivo ad alta temperatura in macchina continua consente di eliminare dalle fibre di legno le sostanze organiche infiammabili e deperibili: lo scheletro strutturale rimasto, costituito da lignina (che è elastica, resistente e durevole), viene impregnato con l'ossisolfato di magnesio, che protegge le fibre e, contemporaneamente, agisce da legante.

I pannelli, se aggrediti dal fuoco, si trasformano progressivamente in un isolante leggero e refrattario che protegge le strutture retrostanti. Prestazioni antincendio particolarmente elevate si possono ottenere grazie al rivestimento superficiale legnomagnesiaco incorporato monoliticamente nel pannello in fase di formatura.

Di conseguenza, la loro ecobiocompatibilità (materie prime tutte naturali e totale assenza di sostanze nocive) e le ottime proprietà isolanti termiche, acustiche ed antincendio li rendono particolarmente indicati per realizzazioni architettoniche nel rispetto delle normative e del benessere dell'uomo.

CARATTERISTICHE FISICO TECNICHE

Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu = 5$

Permeabilità vapore $\delta a \approx \delta u = 40 \text{ kg/msPax}10^{-12}$

Elevato calore specifico ($C = 2,01 \text{ kJ/kgK}$).

Potere calorifico superiore: 970 cal/g, potere calorifico inferiore 608 cal/g.

Assoluta stabilità dimensionale ($\Delta < 0,05\%$).

Campo d'impiego: fino a 200°C e U.R. 100%.

Elevata inerzia termica (da 500 a 1000 kJ/m³K).

Elevata resistenza al fuoco (fino a REI 180).

Elevato potere fonoisolante (58 dB ISO R 717 parete spessore 154 mm).

Elevato potere fonoassorbente (fino a $\alpha_m = 0,88$ tra 125 e 4000 Hz).

Elevata capacità di scambio termoigrometrico con l'ambiente.

Costanza delle prestazioni nel tempo, imputrescibilità e durabilità (prova su pannelli in opera da 44 anni – Università di Monaco).

Eccellente resistenza meccanica: resistenza agli urti di palla (certificazioni "antipallone" – allegato D della norma UNI EN 13964:2005).

Elevata resistenza in ambienti difficili quali industrie, cucine, esterni etc.

Inattaccabilità da insetti, termiti e ratti (South African B.S./C.S.I.R.).

Assenza di amianto, fibre inorganiche o altre sostanze nocive.

Ecobiocompatibilità (Istituto per la Baubiologia e l'Ecologia di Neubeuern (D)).

ISOLAMENTO IN LANA DI VETRO

Pannello in lana di vetro, idrorepellente, con almeno l'80% di vetro riciclato e con una resina termoindurente che associa componenti organici e vegetali, minimizzando le emissioni nell'aria di sostanze inquinanti come formaldeide e altri composti organici volatili (VOC).

Caratteristiche	Valore	Unità di misura	Norma di riferimento	Marcatura CE
Conducibilità termica dichiarata λ_D	0,032	W/(m·K)	EN 12667	CE
Classe di reazione al fuoco	A1	-	EN 13501-1	CE
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ	1	-	EN 12086	CE
Assorbimento d'acqua a breve periodo	≤ 1	kg/m ²	EN 1609	CE
Tolleranze dimensionali: lunghezza	$\pm 2\%$	%	EN 822	CE
Tolleranze dimensionali: larghezza	$\pm 1,5\%$	%	EN 822	CE
Tolleranze dimensionali: spessore	T2	mm	EN 823	CE
Squadratura	≤ 5	mm/m	EN 824	CE
Planarità	≤ 6	mm	EN 825	CE
Stabilità dimensionale	≤ 1	%	EN 1604	CE
Calore specifico	1.030	J/Kg·K	EN 12524	
Resistività al flusso d'aria	22	kPa·s/m ²	EN 29053	
Costante di attenuazione acustica	120	dB/m	EN 717-1	

Spessore	Resistenza termica dichiarata RD (m ² K/W) CE	Dimensioni (m)	m ² /pallet
40	1,25	0,60 x 1,40	161,28
50	1,55	0,60 x 1,40	134,40
60	1,85	0,60 x 1,40	107,52
80	2,50	0,60 x 1,40	80,64
100	3,10	0,60 x 1,40	67,20
120	3,75	0,60 x 1,40	53,76
140	4,35	0,60 x 1,40	53,76

H.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Sarà compito dell'Appaltatore, prima di iniziare la posa dei pannelli coibenti, verificare che il supporto cementizio o qualsiasi altro piano di posa, sia orizzontale che verticale, si presenti perfettamente asciutto, privo di asperità e con caratteristiche qualitative adeguate alla realizzazione delle opere di propria fornitura. Le opere di pulizia e la rimozione di piccole asperità del piano di posa saranno a carico dell'Appaltatore.

Durante le lavorazioni si dovrà curare al massimo la pulizia del cantiere e tutelare l'integrità dei materiali isolanti. Si dovrà evitare di lasciare sulle superfici da trattare ritagli di lamiera, pezzi di ferro o altri oggetti e spigoli che potrebbero penetrare nelle superfici.

Gli isolamenti dovranno essere eseguiti con la maggior accuratezza possibile, specialmente in prossimità di fori, passaggi, corpi emergenti, ecc., i pannelli dovranno essere opportunamente sagomati al fine di evitare ogni possibile ponte termico. L'esecuzione delle opere dovrà essere conforme alle prescrizioni di progetto ed alle indicazioni impartite, caso per caso, dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore resterà totalmente responsabile della verifica della compatibilità tra i diversi materiali isolanti con il supporto di posa e con l'eventuale finitura superficiale.

Gli spessori dell'isolante unitamente ai suoi valori di trasmittanza termica ed alle sue proprietà acustiche deve concorrere a definire, nelle stratigrafie costituenti, i valori complessivi di trasmissione del calore e di abbattimento acustico previsti dagli elaborati progettuali, nonché da tutte le normative nazionali e locali vigenti.

H.010.d Criteri di accettazione delle opere

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se realizzate con i materiali previsti secondo le prescrizioni del presente documento o come da indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Movimentazione in cantiere e stoccaggio

Durante la movimentazione in cantiere, il materiale va maneggiato con cura evitando lo schiacciamento dei pannelli ed il contatto con superfici taglienti o appuntite; si raccomanda di stoccare il materiale su supporti in legno, in ambiente asciutto ed al riparo dalla pioggia e dal sole.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto. Le prove sui materiali dovranno essere eseguite nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le prescrizioni delle normative vigenti e delle indicazioni, impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e il Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto agli elaborati di progetto ed alla presente specifica. Verrà redatto un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti e/o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

H.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

La misurazione dei pannelli coibenti sia posati in verticale che in orizzontale, sarà effettuata a metro quadrato di proiezione in opera, escludendo eventuali superfici di sormonto e le quantità di sfrido del materiale

Le aperture ed i fori con dimensione inferiore a 1,00 mq non saranno detratti, in questo caso rimarranno esclusi dalla misurazione gli eventuali risvolti verticali ed orizzontali a contorno delle interruzioni.

La misurazione, per qualsiasi tipo di coibentazione, comprenderà l'onere per la fornitura del materiale, la posa in opera ed ogni altra lavorazione che si renda necessaria per completare l'opera a regola d'arte e nel pieno rispetto delle indicazioni progettuali.

I. OPERE CIVILI

I.010. IMPERMEABILIZZAZIONI

I.010.a Normativa di riferimento

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI EN 1848-1:2002	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della lunghezza, della larghezza e della rettilineità - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture.
UNI EN 1849-1:2002	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione dello spessore e della massa areica - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture.
UNI EN 1928:2002	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della tenuta all'acqua.
UNI EN 1107-1:2002	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della stabilità dimensionale.
UNI EN 1109:2002	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della flessibilità a freddo.
UNI EN 12310-1:2001	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della resistenza alla lacerazione (metodo del chiodo).
UNI EN 12311-1:2002	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione delle proprietà a trazione.
UNI EN 12317-1:2001	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della resistenza alla trazione delle giunzioni.
UNI EN 12691:2006	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza all'urto.
UNI EN 12730:2002	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza al carico statico.
UNI EN 13707:2009	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche.
UNI EN 13948:2007	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per

l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della resistenza alla penetrazione delle radici.

UNI EN 13969:2007	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose destinate a impedire la risalita di umidità dal suolo - Definizioni e caratteristiche
UNI EN 13970:2007	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua - Definizioni e caratteristiche
UNI EN 14891:2007	Prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi da utilizzare sotto a piastrellature di ceramica incollate con adesivi - Requisiti, metodi di prova, valutazione della conformità, classificazione e designazione.
UNI EN 1062-3:2008	Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo - Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida.
UNI EN 1504-2:2005	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Ove si presentassero contrasti tra le Specifiche Tecniche del presente capitolato e le normative vigenti in materia, sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a lei più conveniente.

I.010.b

Qualità e caratteristiche dei materiali

Membrana a base di bitume-polimero elastomero (BPE)

Membrane impermeabilizzanti a base di bitume polimero elastomeriche, a due strati, armate con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo imputrescibile, isotropo, termofissato caratterizzato da elevata resistenza meccanica, notevole allungamento a rottura, ottima resistenza al punzonamento e alla perforazione. La miscela è a base di bitume distillato ed elastomeri che conferiscono alla membrana ottima flessibilità alle basse temperature e in generale maggiore elasticità.

La membrana sarà prodotta con la faccia inferiore rivestita da un film antiaderente di elevata retrazione al contatto della fiamma durante l'applicazione.

Caratteristiche tecniche minime da garantire:

- stabilità di forma a caldo 100°C
- carico di rottura a trazione (UNI EN 1849) longit. 900 N/5 cm - trasv. 700 N/5 cm
- resistenza a lacerazione (longit. e trasv.) ≥ 200 N/scm
- allungamento a rottura (UNI EN 1849) longit. 50% - trasv. 50%
- flessibilità a freddo (UNI EN 1849) -25°C
- membrana:
 - spessore 4 ($\pm 5\%$) mm
 - massa areica 4,5 ($\pm 10\%$) Kg/m²
 - resistenza a lacerazione longit. ≥ 150 N/5 cm trasv. ≥ 150 N/5 cm
- massa impermeabilizzante:
 - tenore in fini 10 (± 5) %
 - temperatura P.A. ≥ 150 °C
 - penetrazione a 25°C 150 (± 20) dmm
- armatura:
 - massa areica 180 ($\pm 15\%$) gr/m²
 - resistenza a trazione longit. 600 ($\pm 20\%$) N/5 cm
trasv. 450 ($\pm 20\%$) N/5 cm
 - allungamento a rottura longit. 40 (± 15) % - trasv. 40 (± 15) %

la membrana dovrà essere in possesso di certificazione ICITE.

Tessuto non tessuto

Strato separatore drenante realizzato mediante la posa a secco di feltro in tessuto non tessuto di polipropilene 100% isotattico, ottenuto mediante coesionamento meccanico per agugliatura, del peso di 300 g/m².

SCHEDA TECNICA CON CARATTERISTICHE MINIME DA GARANTIRE:

Caratteristiche	Norme EN	U.m.	Dati
Massa areica	9864	g/m ²	300
Dimensioni standard rotoli		m	50 x 2
Colore standard		-	Bianco
Carico a rottura L / T	10319	kN/m	13 / 14
Allungamento L / T	10319	%	70 / 70

Barriera al vapore in polietilene

Formazione in opera di barriera al vapore realizzata con foglio in polietilene dello spessore di 0,2 mm, applicato a secco e sigillato mediante nastro adesivo.

CARATTERISTICHE MINIME DA GARANTIRE:

Spessore	0,2 mm ($\pm 10\%$)	EN 1849-2
Massa areica	200 g/m ² ($\pm 10\%$)	EN 1849-2
Rettilinearità	Conforme	EN 1848-2
Difetti visibili	Conforme	EN 1850-2
Reazione al fuoco	Classe E	EN ISO 11925-2: 2002 Class. secondo EN 13501-1
Proprietà trasmissione vapore d'acqua	420 m (± 70)	EN 1931
Tenuta all'acqua/Impermeabilità	Conforme	EN 1928
Resistenza a trazione max longitudinale	≥ 250 N/50 mm	EN 12311-2
Resistenza a trazione max trasversale	≥ 250 N/50 mm	EN 12311-2
Allungamento a rottura longitudinale	$\geq 600\%$	EN 12311-2
Allungamento a rottura trasversale	$\geq 600\%$	EN 12311-2
Resistenza all'urto	≤ 100 mm	EN 12691
Resistenza alla lacerazione - prova del chiodo (longitudinale)	≥ 160 N	EN 12310-1
Resistenza alla lacerazione: - prova del chiodo (trasversale)	≥ 160 N	EN 12310-1
Resistenza al taglio delle giunzioni	≥ 75 N/50 mm	EN 12317-2

MANTO IMPERMEABILE SINTETICO A BASE DI POLIVINILCLORURO (PVC-P)

Manto impermeabile sintetico a base di polivinilcloruro (PVC-P) di elevata qualità, spalmato, con armatura in velo vetro non resistente ai raggi UV.

Posato a secco con sovrapposizione dei teli di 8 cm, saldatura per termo-fusione dei sormonti mediante apporto di aria calda con sistemi manuali ed automatici; tutte le saldature manuali saranno realizzate in tre fasi:

- puntatura dei teli;
- presaldatura con formazione di sacca interna;
- saldatura finale a tenuta ermetica.

SCHEDA TECNICA CON CARATTERISTICHE MINIME DA GARANTIRE:

Spessore:	2 mm (-5 / +10%), secondo norma EN 1849-2
Superficie:	strutturata
Massa areica:	2,4 (-5 / +10%) kg/m ² , secondo norma EN 1849-2
Rettilinearità:	≤ 30 mm, secondo norma EN 1848-2
Difetti visibili:	Conforme, secondo norma EN 1850-2;
Planarità:	≤ 10 mm, secondo norma EN 1848-2
Tenuta all'acqua, impermeabilità:	Conforme, secondo norma EN 1928
Resistenza taglio giunzioni (saldature):	≥ 600 N/ 50 mm, secondo norma EN 12317-2
Proprietà trasmissione vapore d'acqua:	μ = 15.000, secondo norma EN 1931
Carico di rottura longitudinale:	≥ 10,0 N/mm ² , secondo norma EN 12311-2
Carico di rottura trasversale:	≥ 9,0 N/mm ² , secondo norma EN 12311-2
Allungamento a rottura longitudinale:	≥ 240%, secondo norma EN 12311-2
Allungamento a rottura trasversale:	≥ 230%, secondo norma EN 12311-2
Resistenza all'urto (supporto rigido):	≥ 700 mm, secondo norma EN 12691
Resistenza all'urto (supporto morbido):	≥ 1.250 mm, secondo norma EN 12691
Resistenza al carico statico (sup.morbido):	≥ 20 kg, secondo norma EN 12730
Resistenza al carico statico (sup. rigido):	≥ 20 kg, secondo norma EN 12730
Resistenza alla penetrazione delle radici:	Conforme, secondo norma EN 13948
Stabilità dimensionale (longitudinale):	≤ 0,2 %, secondo norma EN 1107-2
Stabilità dimensionale (trasversale):	≤ 0,1%, secondo norma EN 1107-2
Reazione al fuoco:	Classe E
Produzione con sistema di qualità certificato secondo norma ISO 9001 e ISO 14001.	
Certificazione CE secondo norma EN 13956, soddisfa i requisiti della norma SIA V 280.	

I.010.c

Criteri di esecuzione delle opere

IMPERMEABILIZZAZIONI CON MEMBRANE BITUMINOSE

Preparazione delle superfici da impermeabilizzare

Sarà compito dell'Appaltatore, prima di iniziare la posa delle guaine, verificare che il supporto cementizio o qualsiasi altro piano di posa (orizzontale o verticale) rispetti le pendenze di progetto, sia perfettamente asciutto, privo di asperità e con caratteristiche qualitative adeguate alla realizzazione delle opere di propria fornitura. Le opere di pulizia e la rimozione di piccole asperità del piano di posa sono a carico dell'Appaltatore.

Le superfici e le solette da impermeabilizzare dovranno presentare pendenze regolari non inferiori all'1% su tutta la loro estensione ed essere lisce, coerenti, esenti da asperità o avvallamenti allo scopo di permettere il totale deflusso dell'acqua.

Gli spigoli e gli angoli dovranno essere arrotondati con un raggio di circa 6÷8 cm; eventuali riporti di malta cementizia devono risultare ben aderenti al supporto.

Durante la realizzazione e la rifinitura di una copertura impermeabile si dovrà curare al massimo la pulizia del cantiere e tutelare l'integrità del manto. Si dovrà evitare di lasciare sulla copertura ritagli di lamiera, pezzi di ferro o altri oggetti e spigoli che potrebbero penetrare nei manti.

I fori destinati ad accogliere i bocchettone di scarico non dovranno presentare spigoli vivi e attorno al foro la soletta dovrà presentare un incavo profondo 1,5÷2 cm per evitare che lo spessore della flangia del bocchettone e degli strati impermeabilizzanti determinino un rialzo attorno al ferro con conseguente ristagno d'acqua; tutte le superfici da impermeabilizzare dovranno comunque essere asciutte, stagionate, lisce e prive di boiaccia, detriti, terriccio, ecc.

Per i risvolti verticali delle impermeabilizzazioni su parapetti in murature di terrazze o di ambienti e locali i cui pavimenti poggino su una impermeabilizzazione dovrà essere prevista una spicconatura di intonaci e tagli di murature per l'altezza richiesta e di profondità sufficiente per contenere l'impermeabilizzazione e l'intonaco in modo che quest'ultimo risulti a perfetto filo con quello della parte superiore alla zona verticale impermeabilizzata. Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venga costruita una zoccolatura, la profondità dell'incassatura dovrà essere tale da permettere alla zoccolatura di risultare a perfetto filo con la parete finita superiore.

Nel caso di coperture ad elementi prefabbricati in cls, anche se sigillati con riporto di cemento, le linee di unione degli elementi dovranno essere isolate dal manto ponendosi a cavallo strisce di membrana impermeabilizzante di larghezza 10÷20 cm totalmente indipendenti, cioè a secco, prima di stendere il manto impermeabile.

Posa in opera

1 - Disposizione dei teli

Prima della posa i rotoli vanno svolti e allineati per predisporre le sovrapposizioni tra i teli. Successivamente i fogli vanno riavvolti per procedere con la saldatura a fiamma. Le sormonte di testa dei fogli impermeabili non dovranno essere disposti lungo un'unica linea, ma sempre alternati. I teli dovranno prevedere le sormonte a "tegola", cioè sovrapponendo i teli partendo sempre dagli scarichi o dagli impluvi.

2 - Sormonte laterali e di testa

Laterali: sono le giunzioni che corrono nel senso della lunghezza dei fogli. Devono essere saldate con molta cura fino a vedere lungo la linea di sormonta la fuoriuscita di un rivolo di miscela fusa largo 1 cm circa. Le sormonte laterali non dovranno avere una (larghezza) inferiore ai 10 cm.

Di testa: si riferiscono alla giunzione del lato più corto del telo. Anche questo è un punto da curare con attenzione. Si dovrà fondere la membrana fino ad ottenere all'atto della

sovrapposizione la fuoriuscita del mastice. La parte sormontata non dovrà essere inferiore di 15 cm. I fogli armati con solo tessuto non tessuto di poliestere posati in semiaderenza, in prossimità delle sormonte di testa, dovranno essere incollati al piano di posa in totale aderenza per una fascia larga almeno 1 metro.

3 - Taglio a 45° sulle sormonte di testa

In corrispondenza delle sormonte di testa dovrà essere prevista l'asportazione, con taglio a 45°, di un lembo di membrana delle dimensioni di circa 10 cm di lato.

4 - Applicazione

Il collegamento della membrana al piano di posa può essere eseguita:

- **in totale aderenza**
La sfiammatura della miscela dei rotoli dovrà interessare contemporaneamente sia la membrana che il piano di posa, con prevalenza sul rotolo.
- **in semindipendenza**
La posa in semindipendenza o per punti, si realizza utilizzando delle speciali membrane posate a contatto con il supporto, sulle quali sarà successivamente incollata la guaina impermeabile.
- **in indipendenza**
La membrana viene svolta sul piano di posa "a secco" incollando a fiamma solo le sovrapposizioni. In questo caso, il manto impermeabile dovrà essere sempre zavorrato (pavimento, ghiaia, terra, ecc.)

Le operazioni di incollaggio saranno facilitate se si riavvolgeranno i teli attorno un tubo rigido in plastica (HDPE, ø 12 cm, lungo 97 cm) che eviterà, in particolar modo nel periodo estivo, l'ovalizzazione del rotolo durante la posa. Contemporaneamente la pressione esercitata sul rotolo si scaricherà uniformemente su tutta la superficie a contatto con il supporto, facilitando inoltre la fuori uscita della miscela fusa in corrispondenza delle linee di sormonta a garanzia della perfetta saldatura della membrana;

5 - Posa a fiamma

Prima di procedere alla posa del manto impermeabile si provvederà a stendere sul supporto un primer bituminoso, le guaine saranno applicate solo dopo la completa essiccazione del primer, circa 8 ore.

Le membrane a base di bitume polimero sono termoadesive, l'incollaggio al piano di posa sarà quindi eseguito riscaldando la guaina con la fiamma di un bruciatore a gas propano, senza l'apporto di altri materiali, quali solventi, adesivi, ecc.

Man mano che si procede con il riscaldamento, il film fusibile di rivestimento si ritira, si annerisce la faccia talcata fino ad assumere un aspetto lucido, si appiattisce l'eventuale goffratura, la superficie diventa lucida e la membrana sarà pronta per l'adesione al supporto e sui sormonti.

6 - Manto in doppio strato

Nel caso sia prevista la posa di un secondo strato, questo verrà steso a cavallo delle sormonte dello strato precedente ed incollato in totale aderenza. La fiamma del bruciatore dovrà interessare anche la membrana già stesa.

7 - Sormonte di testa di membrane ardesiate

Mentre per le sormonte laterali sono previste zone di incollaggio prive di graniglia, per le sormonte di testa si dovrà far rinvenire, riscaldando con una certa insistenza la superficie ardesiata corrispondente all'area di sormonta con conseguente rinvenimento del sottostante

mastice bituminoso. Ciò permetterà, una volta fusa anche la miscela della membrana che andrà in sovrapposizione, di ottenere una perfetta saldatura dei due lembi.

La pioggia, il gelo, la neve e l'umidità elevata, possono interferire nell'adesione della membrana al piano di posa e sulle sormonte. Al fine di evitare bolle d'aria e saldature imperfette, che favorirebbero infiltrazioni d'acqua, non si procederà all'incollaggio delle guaine con temperatura inferiore a 5°C od in presenza di umidità relativa superiore a 80%.

Per quanta riguarda i criteri di posa dei materiali si deve fare riferimento a quanto indicato nelle schede tecniche dei prodotti e alle prescrizioni dei produttori stessi.

I.010.d

Criteri di accettazione delle opere

Movimentazione in cantiere e stoccaggio

Durante la movimentazione in cantiere, il materiale va maneggiato con cura evitando lo schiacciamento dei rotoli e il contatto con superfici taglienti o appuntite. Con la bassa temperatura si dovranno evitare gli urti violenti poiché possono provocare la rottura delle membrane.

Si raccomanda di stoccare il materiale in ambiente asciutto ed al riparo dal sole. I rotoli sia liberi che coperti dovranno rimanere in posizione verticale su di una superficie liscia e piana, salvo quelli forniti con un'anima rigida od un canotto che al coperto possano sopportare, per un tempo limitato, la posizione orizzontale.

Criteri di accettazione

Le impermeabilizzazioni dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile specialmente in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc. così da evitare ogni possibilità di infiltrazioni d'acqua. Il manto impermeabile deve risultare integro, non deve dar luogo a fessurazioni, infiltrazioni di umidità od a qualsiasi altro difetto che ne possa compromettere la funzionalità.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se conformi alle prescrizioni di progetto ed alle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori, sia per il tipo di materiale utilizzato che per la modalità di posa. Dovranno inoltre essere presentati dei certificati di prova indicanti le caratteristiche dinamico-fisiche richieste per i manti impermeabili.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto. Sia il collaudo della tenuta dell'impermeabilizzazione, a posa terminata, che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le prescrizioni delle normative vigenti e delle indicazioni, impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori. In contraddittorio tra l'Appaltatore e il Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto agli elaborati di progetto ed alla presente specifica. Verrà redatto un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti e/o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

Garanzia dell'opera

Qualora, entro la data di collaudo ed accettazione definitiva delle opere, dovessero emergere difetti di impermeabilità o di qualsiasi genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaggi), le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore, questi dovrà provvedere, a proprie spese, entro il termine massimo di sette giorni, a ripristinare la completa efficienza del manto impermeabile, nonché a provvedere alla riparazione dei danni conseguenti ai guasti verificatisi.

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

Le impermeabilizzazioni e le opere complementari in genere dovranno essere garantite dall'Appaltatore per non meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera con polizza assicurativa postuma decennale.

Per la garanzia di cui sopra l'Appaltatore sarà tenuto a rilasciare alla Committente in sede di collaudo, apposita polizza fidejussoria dell'importo da stabilirsi in sede di appalto con la quale l'emittente si obbligherà, per un periodo di 10 anni dalla data di approvazione del collaudo e senza reintegro della somma assicurata a rimborsare alla Committente e su richiesta della stessa, le somme impiegate per la riparazione delle opere di impermeabilizzazione e per l'eliminazione dei danni eventuali conseguenti (per questi il relativo massimale dovrà intendersi, per ciascuna volta, non superiore al 50% dell'importo stabilito).

La valutazione dei danni, in caso di disaccordo, sarà affidata ad un perito nominato dal Presidente di Tribunale competente per giurisdizione.

I.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Le impermeabilizzazioni realizzate con membrane bituminose o con malte cementizie, saranno misurate a metro quadrato di proiezione in opera, escludendo le superfici di sormonto e le quantità di sfrido del materiale nel caso di teli.

I fori con dimensioni inferiore a 1,00 mq non saranno detratti, in questo caso rimarranno esclusi dalla misurazione gli eventuali risvolti verticali a contorno delle interruzioni.

La misurazione, per qualsiasi tipo di impermeabilizzazione, comprenderà l'onere per la fornitura del materiale, la posa in opera ed ogni altra lavorazione che si renda necessaria per completare l'opera a regola d'arte e nel pieno rispetto delle indicazioni progettuali.

J. FINITURE ARCHITETTONICHE

J.010. OPERE DA LATTONIERE

J.010.a Normativa di riferimento

Le opere in metallo debbono rispondere ad ogni normativa vigente, in particolare a quelle relative alle verifiche delle sollecitazioni derivanti da carichi di esercizio e sovraccarichi.

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI 7958:1979	Prodotti finiti piatti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri da costruire.
UNI 8661:1984	Prodotti finiti piatti di acciaio non legato, laminati a freddo e rivestiti. Lamiere e nastri per imbutitura e piegamento a freddo protetti con vernice a base di zinco. Qualità, prescrizioni e prove.
UNI EN 10143:2006	Lamiera sottile e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranza sulla dimensione e sulle forme.
UNI EN 10152:2009	Prodotti piani di acciaio laminati a freddo, rivestiti di zinco per via elettrolitica per fornitura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10162:2006	Profilati di acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali sulla sezione trasversale.
UNI EN 10164:2005	Acciai con caratteristiche di deformazione migliorate nella direzione perpendicolare alla superficie del prodotto. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10346:2009	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10346:2009	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura
UNI 4720:1961	Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi.
UNI EN ISO 1456:2009	Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici - Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo.
UNI EN ISO 2081:2009	Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio.
UNI EN ISO 2063:2005	Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe.
UNI EN 1172:2012	Rame e leghe di rame - Lastre e nastri per edilizia.
UNI EN 1977:2000	Rame e leghe di rame - Vergelle di rame.
UNI EN 1978:2000	Rame e leghe di rame - Catodi di rame.

UNI EN 485-1:2009	Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e fornitura.
UNI EN 485-2:2013	Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.
UNI EN 485-3:2005	Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 3: Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a caldo.
UNI EN 485-4:1996	Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a freddo.
UNI EN 988:1998	Zinco e leghe di zinco - Prescrizioni per prodotti laminati piani per edilizia

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

J.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

Tutti i materiali e manufatti dovranno provenire da produttori di primaria importanza, e cioè in grado di assicurare nel tempo la costanza della qualità, la rispondenza dei prodotti alle specifiche e la puntualità delle forniture; in particolare semi-lavorati e manufatti dovranno sempre essere commessi a produttori già in possesso di tecnologie e attrezzature adatti alle opere da realizzare.

L'acciaio, il rame, l'alluminio, lo zinco titanio e qualsiasi altro metallo o lega metallica da impiegare nelle lattonerie dovrà essere delle migliori qualità, ben fuso o laminato a seconda del tipo di opera a cui sarà destinato e scevro da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

ACCIAIO ZINCATO

Tutti i manufatti in lamiera zincata quali canali di gronda, converse, scossaline, compluvi e simili, dovranno essere realizzati con un nastro di acciaio avente caratteristiche meccaniche non inferiori a quanto riportato nelle norme UNI EN 10346:2009 e UNI EN 10143:2006.

La lamiera sarà ricavata da rotoli, sarà conforme per qualità e caratteristiche alle prescrizioni delle norme sopracitate ed avrà uno spessore al netto della zincatura non inferiore a 6/10 salvo diverse indicazioni riportate sugli elaborati di progetto; sullo spessore sono ammesse tolleranze del 10% .

La zincatura sarà effettuata con sistema Sendzmir o equivalente, dovrà essere eseguita in modo da ottenere uno strato di zinco perfettamente aderente, di spessore uniforme, ben liscio, senza discontinuità, incrinature e violature, il rivestimento delle lamiere dovrà essere non inferiore al tipo Z 275.

Gli elementi in acciaio zincato dovranno essere in grado di sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

A discrezione della Direzione Lavori le lamiere potranno essere fornite con sola zincatura oppure con trattamento di preverniciatura in stabilimento.

ALLUMINIO E LEGHE A BASE DI ALLUMINIO

Salvo diverse prescrizioni sull'uso di leghe speciali, si userà lamiera di alluminio in lega primaria alluminio-magnesio-silicio allo stato bonificato di tipo adatto per ossidazione anodica o con finitura zinco alluminio ossidato.

Lo spessore della lamiera non dovrà essere inferiore a 10/10 di mm, salvo diverse prescrizioni riportate sugli elaborati di progetto.

ACCESSORI

Gli elementi di supporto, i distanziatori, le viti, ecc., dovranno essere di materiale compatibile con le opere da realizzare e posati in modo da evitare la formazioni di coppie dielettriche che possano favorire l'innescio di fenomeni di corrosione, tutti i dettagli dovranno essere riportati agli elaborati costruttivi e approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare essi dovranno essere studiati per garantire la tenuta idraulica e permettere la dilatazione termica dei singoli elementi senza produrre nelle lamiere strappi, lacerazioni, ecc., dovranno inoltre essere evitati i ponti termici.

J.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Tutte le opere di lattoneria, comprese quelle prescritte per i giunti strutturali, avranno forma e sviluppo non standard e saranno realizzate a disegno secondo gli elaborati di progetto e le indicazioni della D.L.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i disegni di officina tenendo conto del massimo utilizzo delle lamiere dalle quali dovranno essere ricavati i singoli manufatti. Potranno essere ammesse piccole varianti rispetto ai disegni di progetto purchè preventivamente sottoposte al giudizio della Direzione Lavori e da questa approvate.

La posa delle scossaline e dei manufatti di lattoneria in genere comprenderà l'onere per formazione giunti, per le sovrapposizioni, pezzi speciali, sigillature e tutte le opere da fabbro e murarie, necessarie per vincolare i manufatti alle strutture sottostanti.

Le piegature dei manufatti dovranno essere realizzate con piegatrici meccaniche; le piegature dovranno risultare a spigolo vivo e si dovranno evitare eccessivi stiramenti delle lamiere. Solo in casi particolari potranno essere realizzate a mano piccole parti di manufatti.

Tutti i bordi a vista dovranno essere risvoltati con angoli piatti pressati a macchina o calandratati per un minimo di 20 mm in modo da evitare profili e spigoli taglienti e difetti di linearità dei lembi.

Le giunzioni dovranno essere realizzate per sovrapposizione di almeno 5 cm e graffature multiple in modo da garantire la tenuta e permettere la dilatazione dei singoli elementi; le sovrapposizioni dovranno volgere verso gli scarichi.

Saranno invece ammesse giunzioni con rivettature e chiodature con sovrapposizioni di circa 4 cm, con rivetti distanti 5-6 cm l'uno dall'altro e sfalsati, purché sigillate con sigillanti poliuretanici monocomponenti (tipo SIKAFLEX-SIKA o similare) colorati a campione secondo il tipo di materiale e in accordo con la D.L. e la D.A. in modo da garantire un'elasticità permanente.

Le parti di lattoneria aderenti alle murature, saranno sigillate con sigillanti poliuretanici monocomponenti colorati a campione secondo il tipo di materiale e in accordo con la D.L. e la D.A., applicato a pressione, previa collocazione di elementi fondogiunto in neoprene, con sovrapposizione eventuale di nastri di tenuta.

Dovranno essere realizzate le necessarie connessioni fra le lamiere per assicurare la continuità elettrica degli elementi, anche nei confronti del manto di copertura, se realizzato in fogli di lamiera. Si dovranno garantire le connessioni degli elementi metallici con il sistema di dispersione a terra dell'edificio

Il fissaggio dei manufatti sarà realizzato mediante chiodi o viti su strutture metalliche zincate di supporto fissate a loro volta alle strutture degli edifici. Rondelle in neoprene, in piombo o in altro materiale plastico dovranno essere interposte sotto le teste degli elementi di fissaggio e tra il manufatto e l'elemento di supporto.

Ove possibile si fisseranno direttamente i manufatti alle strutture mediante avvitamento in tasselli di legno duro predisposti nelle strutture stesse con l'interposizione di elementi in legno duro o gomma dura. Le teste dei chiodi e delle viti dovranno essere protette e rese stagne con saldature eseguite con stagno puro.

Nella messa in opera si dovranno evitare i contatti fra metalli in grado di causare coppie elettrolitiche, mediante la interposizione di strati separatori isolanti.

Tutte le lattonerie dovranno essere dimensionate sulla ipotesi di una intensità di pioggia non inferiore a 25 mm in 15 minuti primi.

J.010.d Criteri di accettazione delle opere

Le prove di lattoneria saranno accettate se realizzate a perfetta regola d'arte con i materiali che saranno specificati negli elaborati di progetto. Per l'accettazione si procederà quindi alla verifica della rispondenza delle opere alle caratteristiche geometriche di progetto.

Si dovrà inoltre effettuare ogni prova necessaria ad accertare il corretto scorrimento delle acque meteoriche e la perfetta tenuta di giunti e punti di ancoraggio, anche in presenza di accumuli di neve.

Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere prove di carico tendenti ad accertare la adeguata resistenza meccanica delle lattonerie in relazione ai carichi massimi di progetto, con particolare riferimento all'azione del vento ed al peso della neve.

Controllo di conformità

Comprende tutte le misure e i controlli necessari per accertare che i manufatti in corso di montaggio, corrispondano esattamente per conformazione, caratteristiche geometriche, materiali impiegati, a quanto indicato nella presente specifica e nei disegni di progetto e riportato dall'eventuale certificato delle prove di laboratorio.

Controllo della corretta posa in opera

Deve essere un controllo qualitativo, diretto ad accertare che non siano presenti difetti di esecuzione, di montaggio, tali da compromettere le caratteristiche funzionali precisate dai disegni di progetto e dalla presente specifica, confermate dai certificati di eventuali prove di laboratorio.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

J.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Le opere da lattoniere potranno essere misurate a peso o a metro quadrato a discrezione della Direzione Lavori ad esclusione dei pluviali che saranno misurati a metro lineare; in qualsiasi tipo di misurazione saranno sempre compresi tutti gli accessori per il montaggio quali staffe, viti, chiodi, rivetti, rondelle, verniciature di finitura, zincatura etc.

La misurazione mediante pesatura potrà avvenire o mediante pesatura diretta effettuata su pesa pubblica approvata dalla Direzione Lavori o mediante lo sviluppo delle superfici (nel qual caso non si terrà conto delle sovrapposizioni) moltiplicate per i seguenti pesi teorici convenzionali:

- | | |
|-------------------------------|---|
| - lamiera di acciaio zincato: | 8,4 kg/mq.mm |
| - lamiera di acciaio inox: | 8,0 Kg/mq.mm |
| - lamiera di rame: | 9,0 kg/mq.mm |
| - lamiera di alluminio: | 2,8 kg/mq.mm |
| - leghe di metalli diversi: | media ponderale dei componenti aumentata del 5% |

K. PAVIMENTI INTERNI ED ESTERNI

K.010. PAVIMENTI CERAMICI

K.010.a Normativa di riferimento

Le caratteristiche di trasmittanza termica e le proprietà acustiche dei pavimenti, unitamente agli altri materiali della stratigrafia a cui appartengono, devono concorrere al raggiungimento dei valori complessivi di trasmissione del calore e di abbattimento acustico previsti dagli elaborati progettuali, nonché da tutte le normative nazionali e locali vigenti.

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI EN 1308:2007	Adesivi per piastrelle - Determinazione dello scorrimento
UNI EN 1323:2007	Adesivi per piastrelle - Lastre di calcestruzzo per le prove
UNI EN 1324:2007	Adesivi per piastrelle - Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione
UNI EN 1346:2007	Adesivi per piastrelle - Determinazione del tempo aperto
UNI EN 1347:2007	Adesivi per piastrelle - Determinazione del potere bagnante
UNI EN 1348:2008	Adesivi per piastrelle - Determinazione dell'adesione mediante trazione su adesivi cementizi
UNI 7998:1979:	Edilizia - Pavimentazioni -Terminologia
UNI 7999:1979:	Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.
UNI 9446:1989	Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.
UNI 10110:1992	Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta.
UNI10111:1992	Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere
UNI 10113:1992	Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco.
UNI 10291:1993	Materiali ceramici. Classificazione descrittiva.
UNI EN 101:1992	Piastrelle di ceramica. Determinazione della durezza della superficie secondo la scala di Mohs.
UNI EN 12003:2009	Adesivi per piastrelle - Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resina
UNI EN 12004:2007	Adesivi per piastrelle - Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione
UNI EN 12808-1:2009	Sigillanti per piastrelle – Parte 1: Determinazione della resistenza chimica di malte a base di resine reattive.

UNI EN 12808-2:2009	Sigillanti per piastrelle – Parte 2: Determinazione della resistenza all'abrasione
UNI EN 12808-3:2009	Sigillanti per piastrelle – Parte 3: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione
UNI EN 12808-4:2009	Sigillanti per piastrelle – Parte 4: Determinazione del ritiro
UNI EN 12808-5:2009	Sigillanti per piastrelle – Parte 5: Determinazione dell'assorbimento d'acqua
UNI EN 14411:2007	Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura
UNI EN ISO 10545-1:2000	Piastrelle di ceramica - Campionamento e criteri di accettazione
UNI EN ISO 10545-2:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione delle caratteristiche dimensionali e della qualità della superficie
UNI EN ISO 10545-3:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione dell'assorbimento di acqua, della porosità apparente, della densità relativa apparente e della densità apparente
UNI EN ISO 10545-4:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza a flessione e della forza di rottura
UNI EN ISO 10545-5:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'urto mediante misurazione del coefficiente di restituzione
UNI EN ISO 10545-6:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione profonda per piastrelle non smaltate
UNI EN ISO 10545-7:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale per piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-8:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della dilatazione termica lineare
UNI EN ISO 10545-9:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza agli sbalzi termici
UNI EN ISO 10545-10:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della dilatazione dovuta all'umidità
UNI EN ISO 10545-11:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza al cavillo per piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-12:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza al gelo
UNI EN ISO 10545-13:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza chimica
UNI EN ISO 10545-14:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza alle macchie
UNI EN ISO 10545-15:2000	Piastrelle di ceramica - Determinazione del piombo e del cadmio ceduto dalle piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-16:2003	Piastrelle di ceramica - Determinazione di piccole differenze di colore

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente

K.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

I materiali ceramici con cui si producono piastrelle sono suddivisi in gruppi, in base a due parametri fondamentali:

- il metodo di formatura (estrusione o pressatura)
- la porosità (coefficiente di assorbimento d'acqua)

La tabella seguente consente di individuare nomi commerciali, caratteristiche e classificazione internazionale delle piastrelle

Denominazioni commerciali	Superficie		Metodo di formatura			Struttura del supporto				Gruppo	Formati previsti	Destinazioni previste			
	Smaltata	Non smaltata	Estrusione	Pressatura	Poroso	Greficato	AA (%)	Bianco	Altro			Pavimenti	Rivestimenti	Interni	Esterni
Maiolica	•			•	•		15-25		•	BIII	15x15 15x20 20x20		•	•	
Cotto forte	•			•	•		7-15		•	BIII	15x25 20x20 20x30	•	•	•	
Terraglia pasta bianca	•			•	•		10-20	•		BIII	15x15		•	•	
Monocottura rossa	•			•		•	2-10		•	BI-BII	10x20 20x30 30x30 40x40	•		•	•
Monocottura chiara	•			•		•	2-7	•		BI-BII	30x30 40x40	•		•	•
Mono porosa (rossa e chiara)	•			•	•		>10	•	•	BIII	20x20		•	•	
Pressosmaltatura	•			•		•	<3	•	•	BI	-	•		•	•
Clinker	•	•	•			•	2-6	•	•	AI-Alla	12x24 20x20 30x30	•	•	•	•
Cotto	•	•	•		•		3-15		•	AII-AIII	25x25 20x40 30x30 40x60	•		•	•
Grès rosso		•		•		•	1-4		•	BI-BIIa	7,5x15	•		•	•
Grès porcellanato	•	•		•		•	0+0,5	•		Bla	20x20 30x30 40x40	•	•	•	•

La presente specifica è riferita alle seguenti tipologie di piastrelle ceramiche:

- grès porcellanato.

I gruppi non pregiudicano l'uso finale dei prodotti.

Metodi di formatura

I tre metodi di formatura sono:

- metodo A, piastrelle estruse
- metodo B, piastrelle pressate a secco
- metodo C, piastrelle formate con altri processi

Gruppi di assorbimento d'acqua (E)

Esistono tre gruppi di assorbimento d'acqua.

a) Piastrelle con basso assorbimento d'acqua (Gruppo I), $E \leq 3\%$

Nel caso delle piastrelle pressate a secco il Gruppo I è ulteriormente suddiviso in:

- 1) $E \leq 0,5\%$ (Gruppo B I a);
- 2) $0,5\% < E \leq 3\%$ (Gruppo B I b).

b) Piastrelle con medio assorbimento d'acqua (Gruppo II), $3\% < E \leq 10\%$

Il Gruppo II è ulteriormente suddiviso come segue:

b1) per le piastrelle estruse:

- 1) $3\% < E \leq 6\%$ (Gruppo A II a, Parti 1 e 2);
- 2) $6\% < E \leq 10\%$ (Gruppo A II b, Parti 1 e 2);

b2) per le piastrelle pressate a secco:

- 3) $3\% < E \leq 6\%$ Gruppo B II a;
- 4) $6\% < E \leq 10\%$ Gruppo B II b.

c) Piastrelle con alto assorbimento d'acqua (Gruppo III), $E > 10\%$

TABELLA DI RIEPILOGO

Metodo di formatura	Gruppo I $E \leq 3\%$	Gruppo IIa $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo IIb $6\% < E \leq 10\%$	Gruppo III $E > 10\%$
A Estrusione	Gruppo AI (vedere appendice A)	Gruppo AIIa-1a)	Gruppo AIIb-1 a)	Gruppo AIII
		Gruppo AIIa-2 a)	Gruppo AIIb-2 a)	
B Pressatura a secco	Gruppo BIIa $E \leq 0,5\%$	Gruppo BIIa	Gruppo BIIb	Gruppo BIIIb)
	Gruppo BIIb $0,5\% < E \leq 3\%$			
Altri processi di formatura	Gruppo CI	Gruppo CIIa	Gruppo CIIb	Gruppo CIII

Classificazione delle piastrelle smaltate per pavimento in base alla loro resistenza all'abrasione

Questa classificazione approssimativa viene fornita solo a scopo di guida (vedere ISO 10545-7). Non dovrebbe essere utilizzata per fornire accurate prescrizioni di prodotto in relazione a requisiti particolari.

- | | |
|----------|---|
| Classe 0 | Piastrelle in questa classe non sono consigliate per il rivestimento di pavimenti. |
| Classe 1 | Rivestimenti di pavimenti in aree soggette a calpestio con scarpe a suola morbida o a piedi nudi senza sporco abrasivo (per esempio bagni e camere da letto in edifici residenziali, senza accesso diretto dall'esterno). |
| Classe 2 | Rivestimenti di pavimenti in aree soggette a calpestio con scarpe a suola morbida o normale con eventuali piccoli quantitativi occasionali di sporco abrasivo (per esempio stanze nelle zone giorno di abitazioni private, ad eccezione di cucine, ingressi ed altre stanze ad alto traffico). Questo non si applica nel caso di calzature non normali, quali ad esempio scarpe chiodate. |
| Classe 3 | Rivestimenti di pavimenti in aree soggette a calpestio con scarpe normali e con presenza frequente di piccole quantità di sporco abrasivo (per esempio cucine in edifici residenziali, sale, corridoi, balconi, logge e terrazze). Questo non si applica nel caso di calzature non normali, quali ad esempio scarpe chiodate. |

- Classe 4 Rivestimenti di pavimenti in aree soggette a calpestio da traffico ordinario con sporco abrasivo, per cui le condizioni sono più severe di quelle riportate alla Classe 3 (per esempio ingressi, cucine commerciali, hotel, negozi ed aree vendita).
- Classe 5 Rivestimenti di pavimenti soggetti a traffico pedonale intenso per periodi di tempo prolungati con sporco abrasivo, cosicché le condizioni sono le più severe nelle quali si possono utilizzare piastrelle smaltate per pavimento (per esempio aree pubbliche come centri commerciali, sale di aeroporti, ingressi di hotel, passaggi pedonali pubblici e applicazioni industriali). Questa classificazione è valida per le applicazioni riportate in normali condizioni. Si dovrebbero prendere in considerazione le scarpe, il tipo di traffico ed i metodi di pulizia prevedibili, ed i pavimenti dovrebbero essere adeguatamente protetti dallo sporco abrasivo all'ingresso degli edifici mediante interposizione di sistemi di pulizia delle scarpe.

In casi estremi di traffico molto pesante e di abbondanza di sporco abrasivo, si possono prendere in considerazione piastrelle per pavimento non smaltate del Gruppo I.

I pavimenti 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 "prima scelta" in base alle tolleranze dimensionali e di forma ed all'aspetto dei singoli elementi.

Caratteristiche dei materiali

A) Grès fine porcellanato

Impasto fine di argilla pregiata con aggiunta di feldspati e caolini sottoposto a pressatura atomizzata (450 kg/cm²) e cottura a 1250 °C

Principali caratteristiche:

- percentuale di assorbimento d'acqua $\leq 0,05\%$ (EN 99)
- resistenza agli sbalzi di temperatura (EN 104)
- resistenza dei colori alla luce ed ai raggi UV n(DIN 51094)
- resistenza alla flessione ≥ 50 N/mm² (DIN 51090 – EN 100)
- durezza SCALA MOHS $> 8^\circ$ grado (DIN 18166–EN 101 scala MOHS)
- dilatazione termica lineare $6,5 \times 10^{-6}/K$ (EN 103)
- resistenza agli acidi (EN 106)
- antigelivo (EN 202)
- resistenza all'abrasione profonda - perdita di volume ≤ 130 mm³ (EN 102)
- ininfiammabile
- carico di rottura (formati quadrati)
 - sp. 8,6 mm > 2000 N
 - sp. 12 mm > 4000 N
 - sp. 14 mm > 6000 N

B) Grès estruso

Impasto di argilla, quarzi e feldspati sottoposti a processo di estrusione e a cottura lenta a circa 1200°C.

Principali caratteristiche:

- percentuale di assorbimento d'acqua max 6%
- resistenza ai calori sulla luce ed ai raggi UV DIN 51094
- resistenza alla flessione 20 N/mm²

- durezza SCALA MOHS > 5° grado
- dilatazione termica lineare $12 \times 10^{-6}/K$ (EN 103)
- resistenza agli acidi (EN 106)
- antigelivo
- resistenza all'abrasione profonda < 300 mm³
- incombustibile
- carico di rottura (formati quadrati):
 - sp. 8 mm > 1800 N
 - sp. 10 mm > 2800 N
 - sp. 12 mm > 4050 N
 - sp. 14 mm > 5490 N

C) Ceramica smaltata

- resistenza alla flessione > 50 kg/cm²
- durezza dello smalto > 4^a scala Mohs
- assorbimento sulla superficie nullo

Le caratteristiche tipiche delle piastrelle per pavimentazioni riguardano principalmente alcuni requisiti fondamentali che, anche in rispondenza alle norme tecniche, ogni prodotto da costruzione deve rispettare:

- a) requisiti fisico-meccanici;
- b) requisiti termoisolometrici e chimici;
- c) requisiti di uso e sicurezza.

I due criteri di classificazione individuati dalle norme internazionali (metodo di formatura e porosità) sono in tal senso fondamentali per individuare le caratteristiche delle varie tipologie di piastrelle, sotto i diversi punti di vista.

Tuttavia anche altri parametri, come lo spessore, la smaltatura, ecc., incidono sulle proprietà delle piastrelle di ceramica.

a) Dal punto di vista fisico-meccanico, i principali parametri da valutare nella scelta di una piastrella riguardano:

- la struttura, cioè la sua maggiore o minore compattezza. Questa caratteristica dipende in larga parte dalla porosità della piastrella, cioè dalla sua capacità o meno di assorbire l'acqua. Ovviamente piastrelle con maggiore assorbimento d'acqua, cioè più porose (cotto, cottoforte) hanno una struttura meno compatta, mentre piastrelle con basso coefficiente di assorbimento, cioè greificate (o vetrificate, come monocotture, clinker e grès), sono più compatte. Generalmente ad una maggiore compattezza corrisponde anche una maggiore resistenza meccanica, intesa come capacità della piastrella di sopportare i carichi;
- il carico di rottura a flessione che dipende, oltre che dalla struttura, anche dalle dimensioni, soprattutto dallo spessore del prodotto: piastrelle più piccole e di maggior spessore hanno di solito un carico di rottura maggiore e resistono meglio anche agli urti;
- la regolarità, non solo della singola piastrella, ma in generale dell'intero lotto da utilizzare per la realizzazione della pavimentazione. La regolarità della superficie e dei bordi (mancanza di gobbe, avvallamenti, gradini, irregolarità delle fughe) consente di posare pavimenti omogenei e uniformi. Anche il coefficiente di assorbimento dell'acqua è un parametro fondamentale per la regolarità della piastrella: le piastrelle porose (cotto, cottoforte) infatti, grazie al tipo di composizione dell'impasto e alla temperatura di cottura più bassa, presentano un ritiro più ridotto e quindi una maggiore stabilità e regolarità dimensionale. Al contrario, le piastrelle greificate (monocotture, clinker, grès), che cuociono a temperature più alte, presentano una maggiore fase liquida (che ne consente la vetrificazione), con conseguente maggior ritiro e dimensioni meno regolari;

- la resistenza meccanica superficiale, cioè la sua resistenza a graffi e abrasioni (usura). La resistenza all'abrasione (cioè la capacità della piastrella a non consumarsi) in modo particolare è strettamente legata al processo produttivo: le piastrelle non smaltate a pasta compatta (clinker, grès porcellanato), proprio perché omogenee in tutta la struttura, si consumano meno e comunque, anche se parzialmente rovinare, possono essere più facilmente rigenerate mediante trattamenti superficiali specifici (levigatura, lucidatura, ecc.) in fabbrica o in cantiere. Per le piastrelle smaltate (cottoforte, monocotture), invece, la resistenza all'abrasione dipende esclusivamente dalle caratteristiche dello smalto: in generale si può dire che gli smalti chiari sono più resistenti di quelli scuri (anche se, una volta consumati, i danni appaiono più evidenti) e gli smalti opachi più resistenti di quelli lucidi.

b) Sotto l'aspetto chimico e termo-igrometrico, cioè del comportamento delle piastrelle agli attacchi di agenti chimici e alle variazioni di temperatura e umidità, i principali parametri da valutare sono:

- la resistenza al gelo (per i rivestimenti da esterno), che è ovviamente maggiore per le piastrelle a bassa porosità, in quanto la compattezza della struttura non consente all'acqua di penetrarvi e quindi di gelare, provocando tensioni e rotture. Tale resistenza è tuttavia in generale buona anche per piastrelle molto porose estruse, purché non smaltate e non trattate (come per esempio il cotto naturale), in quanto la maggior dimensione dei pori consente l'aumento di volume dell'acqua gelata, senza eccessive tensioni e conseguenti danni;
- la resistenza al cavillo (per le piastrelle smaltate), che dipende essenzialmente dalla composizione dello smalto, anche se in generale si può affermare che un supporto più poroso assorbe più umidità, la quale tende a rovinare maggiormente lo smalto;
- la dilatazione termica, che è leggermente più bassa nelle piastrelle più compatte;
- la resistenza alle macchie, agli attacchi acidi e basici e ai prodotti per la pulizia, anche in questo caso dipendente dalla porosità e anche dal rivestimento superficiale (smalto). Le migliori prestazioni sotto questo punto di vista sono offerte dalle piastrelle greificate non smaltate (come il grès porcellanato), per la loro compattezza strutturale (che non consente penetrazioni di agenti esterni) e perché generalmente gli smalti, che ben resistono alle macchie e alle basi, non sono altrettanto resistenti nei confronti degli acidi. I prodotti più porosi e non smaltati (come il cotto) resistono abbastanza "bene solo se opportunamente trattati e utilizzati in ambienti interni ad uso civile.

c) Per quanto riguarda infine i requisiti di uso e sicurezza, è utile tener conto dei seguenti parametri:

- la resistenza allo scivolamento (basata sulla misurazione del coefficiente d'attrito della piastrella), per cui le migliori prestazioni sono offerte dalle piastrelle smaltate a superficie ruvida, oppure dalle piastrelle non smaltate, ma compatte e dotate di rilievi superficiali;
- la non remissività di sostanze pericolose (p. es. metalli pesanti), requisito importante soprattutto per le piastrelle smaltate usate per rivestire ambienti che possono entrare in contatto con alimenti (depositi alimentari, dispense, ecc.).

Marcatura

Le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:

- a) marchio del fabbricante e/o marchio del venditore e Paese di origine;
- b) marchio indicante la prima scelta;
- c) tipo di piastrelle e riferimento all'appendice appropriata della presente norma europea;
- d) dimensioni: nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- e) natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

Informazioni sul prodotto

Le informazioni sul prodotto per le piastrelle per pavimenti devono riportare:

- a) i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità, quando richiesto da regolamenti e tenendo conto del/i metodo/i di prova applicabile/i nel Paese Membro di destinazione, e/o quando richiesto dal cliente;
- b) la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

Designazione

Le piastrelle di ceramica devono essere designate indicando quanto segue:

- a) il metodo di formatura;
- b) l'appendice di questa norma europea che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
- c) le dimensioni: nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- d) la natura della superficie, per esempio smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

Esempi:

Piastrelle pressate a secco, EN 14411, appendice L

BIII M20 cm x 20 cm (W 197 mm x 197 mm x 8 mm) GL

Piastrelle pressate a secco, EN 14411, appendice L

BIII 15 cm x 15 cm (W 150 mm x 150 mm x 8 mm) UGL

Simboli riferiti all'uso

L'utilizzo di simboli sugli imballaggi e/o sulla documentazione di prodotto non è un requisito eccetto quando esplicitamente stabilito; si raccomanda di utilizzare i simboli riportati a seguire per fornire indicazioni sull'uso:



- a) piastrelle adatte per il rivestimento di pavimenti;
- b) piastrelle adatte per il rivestimento di pareti;
- c) i numeri, di cui questo è un esempio, indicano la classificazione di una piastrella smaltata adatta per il rivestimento di pavimenti in base alla sua resistenza all'abrasione (vedere appendice N);
- d) simbolo che indica piastrelle resistenti al gelo.

Collanti e adesivi

Utilizzare collanti e adesivi che soddisfino ogni normativa vigente compatibili con la tipologia di piastrella individuata a progetto.

PAVIMENTO TATTILE IN PIASTRELLE DI GRES CERAMICO

Pavimentazione in gres porcellanato in prima scelta, pressata, non smaltata ed interamente vetrificata a temperature di 1250°C, ottenute da miscelazione di argille, quarzi e feldspati, per esterni ed interni, di dimensioni pari a 30x40 cm o 30x30 cm, con spessori variabili 9,12,14,20 mm.

La superficie a vista, presenta rilievi tali da costruire percorso per persone non vedenti a sei codici* conformi ai profili L.O.G.e.S. (Linee di Orientamento, Guida e Sicurezza).

La produzione dei manufatti viene realizzata secondo procedure conformi alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 14411.

FORMA E DIMENSIONI UNI EN 10545				
Spessore (tolleranza)	9 mm (± 0,2)	12 mm (± 0,2)	14 mm (± 0,2)	20 mm (± 0,2)
Lunghezza	30-40 cm	30-40 cm	30-40 cm	30-40 cm
Larghezza	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm
Diff.massima sulla diagonale	± 0,3 cm	± 0,3 cm	± 0,3 cm	± 0,3 cm
Peso	21 kg/mq.	28 kg/mq.	31,1 kg/mq.	45 kg/mq.
PROPRIETÀ FISICHE E MECCANICHE UNI EN 10545				
Assorbimento d'acqua	0.05% medio	0.05% medio	0.05% medio	0.05% medio
Modulo di rottura	> 50 N/mmq.	> 50 N/mmq.	> 50 N/mmq.	> 50 N/mmq.
Sforzo di rottura	> 6000 N	> 6000 N	> 6000 N	> 6000 N
Resistenza all'abrasione profonda	83.4 mmc.	83.4 mmc.	83.4 mmc.	83.4 mmc.
Dilatazione termica lineare	$5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	$5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	$5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	$5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
Resistenza al gelo	ingelivo	ingelivo	ingelivo	ingelivo
Resistenza alla scivolosità secondo ASTM C 1028	Asciutto	0.66	0.66	0.66
	Bagnato	0.67	0.67	0.67

*1) Direzione rettilinea; 2) Arresto pericolo; 3) Incrocio a tre o quattro vie; 4) Svolta obbligata a 90°; 5) Attenzione servizio; 6) Pericolo valicabile.

K.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Le piastrelle verranno posate a colla mediante opportuna spatola dentata su di un idoneo sottofondo, non oggetto della presente specifica, che dovrà rispondere ad ogni normativa vigente in Italia. Assicurarsi che la colla "bagni" l'intera superficie della piastrella.

Occorrendo parti di piastrelle per il completamento dei pavimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc.

La posa in opera delle piastrelle dovrà essere curata, affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I pavimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

Giunti

Dovranno essere previsti giunti di dilatazione, estesi parzialmente al sottofondo, ove preesistenti o indicati in progetto. Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto.

Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto di materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purché lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato a sbalzo della piastrella.

Sigillature e stuccature

In corrispondenza dei giunti strutturali si dovranno impiegare fondo-giunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotti non degradabili, né sublimabili ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione e secondo le prescrizioni di progetto si impiegheranno righelli di PVC, oppure di acciaio inossidabile, oppure di ottone incassati per almeno un terzo nel sottofondo del pavimento.

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

PAVIMENTO TATTILE IN PIASTRELLE DI GRES CERAMICO

Lo strato di allettamento deve essere di spessore il più possibile costante, per evitare l'insorgere di stati tensionali potenzialmente pericolosi durante la maturazione (ritiri differenziati e sollecitazioni fra zone a diverso spessore, con rischi di distacchi, rotture, ecc.).

Nel caso di supporti deformabili, si ravvisa la necessità di separare la piastrellatura dal supporto, in modo da consentire piccoli scorrimenti relativi.

La predisposizione di un rinforzo, consistente in una rete elettrosaldata, inserita nel massetto in posizione mediana, si propone di contrastare e controllare le variazioni dimensionali che si possono verificare sia in maturazione che in esercizio e che potrebbero portare alla comparsa di fessurazioni.

Posa a malta cementizia

Rappresenta una soluzione affidabile solo per pavimenti di ambienti residenziali, interni ed esterni. Pertanto è sconsigliata:

- in ambienti con sollecitazioni meccaniche massive di livello altissimo;
- per la posa di piastrelle di grande formato (lato > 30 cm) ed a supporto molto compatto (tipo gres porcellanato, assorbimento d'acqua < 0,5%);
- su supporti ad elevata flessibilità ed instabilità dimensionale.

Posa con adesivo

Di gran lunga la più diffusa, deve essere effettuata tenendo conto delle caratteristiche del materiale e delle condizioni di esercizio:

- Nel caso di piastrelle di gres porcellanato o di grande formato, si deve prescrivere l'impiego di adesivi migliorati;
- Nel caso di posa su supporti con alta flessibilità e deformabilità, si deve prescrivere un adesivo con deformazione trasversale, ad esempio di classe S1 o S2;
- Nel caso di supporti a base di gesso è bene prevedere l'applicazione di un primer o l'uso di adesivi senza cemento.
- La tecnica di posa a doppia spalmatura (che prevede l'applicazione dell'adesivo sia sulla superficie di posa, sia sul retro della piastrella), è prescritta in caso di impiego di piastrelle di grande formato (superiore al 30x30) e in ambienti con alti livelli di sollecitazione.

Materiale per le fughe

Laddove venga utilizzato il sistema di montaggio con fughe, la scelta sarà effettuata in base alle caratteristiche del materiale ed al luogo di applicazione, nonché alle condizioni di esercizio.

Sarà necessario un materiale a base di resine reattive (epossidiche) nel caso di piastrellature destinate ad operare a contatto con sostanze acide.

La scelta della posa a giunto unito o a giunto aperto ha importanti ripercussioni sull'aspetto estetico della piastrellatura: la posa a giunto unito permette di ottenere una superficie più uniforme e continua, mentre le fughe che si realizzano nella posa a giunto aperto inseriscono ed evidenziano sulla superficie piastrellata una trama, che, date le possibilità cromatiche che esistono con i materiali di riempimento, può anche assumere un significato estetico.

La posa a giunto aperto (detta anche "fugata") è più laboriosa, quindi anche più costosa, ma deve essere prescritta nel caso di:

- piastrelle estruse (cotto, klinker);
- piastrelle di grande dimensione;
- piastrelle esposte a livelli di sollecitazione meccanica e igrotermica A o AA (esterni, ambienti pubblici);
- piastrellature con esigenze particolari di pulibilità e igiene.

Questo tipo di posa permette di ridurre sensibilmente il modulo di elasticità, e quindi la rigidità, dello strato di rivestimento, impedendo in misura relativamente efficace i rischi di sollevamento o distacco dei pavimenti; inoltre, rende meno influenti eventuali differenze dimensionali fra le piastrelle, migliorando la qualità estetica della superficie. Permette di controllare meglio il regolare e durevole riempimento delle fughe, evitando il rischio di distacco di parte del riempimento, con la conseguente penetrazione di sporco, acqua e sostanze potenzialmente aggressive.

Giunti di dilatazione

Vengono realizzati nella piastrellatura e nel supporto, con la funzione di consentire piccoli movimenti relativi fra le parti.

Possono essere realizzati in opera o prefabbricati, essi si dividono in:

- Giunti strutturali, in corrispondenza di tutti i giunti che interrompono la continuità della struttura e/o del supporto della piastrellatura. Devono avere profondità sufficiente per realizzare la continuità con il corrispondente giunto nella struttura e avere un'ampiezza non inferiore ad esso;
- Giunti perimetrali, posti lungo il confine della piastrellatura, ed in corrispondenza di tutti gli elementi della costruzione (pilastri, colonne, tubi);
- Giunti di frazionamento, debbono suddividere le piastrellature di grandi dimensioni in campiture di forma approssimativamente quadrata. L'area massima delle campiture sarà la seguente:
 - piastrellature interne: 25 mq;
 - piastrellature esterne: 16 mq

(10 m² in condizioni climatiche particolarmente severe).

Tali giunti dovranno avere una profondità non inferiore allo spessore del massetto + piastrelle ed ampiezza non inferiore ai 5 mm.

K.010.d Criteri di accettazione delle opere

I materiali componenti supporto e strato di usura del pavimento finito possono essere oggetto di verifica. Tali verifiche sono realizzate secondo quanto riportato nel presente capitolo.

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

Difetti

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione. Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, né fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante.

Tolleranze

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2,50 m.

K.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

I pavimenti saranno misurati a metro quadrato di superficie vista in opera tra le pareti degli ambienti. Nella misurazione non verranno dedotte le zone non pavimentate se di superficie non superiore a 0,5 mq.

La misurazione a metro quadrato comprenderà ogni fornitura e prestazione necessarie per dare le opere perfettamente finite a regola d'arte e secondo quanto prescritto dagli elaborati di progetto o dalla Direzione Lavori.

In particolare, oltre alla fornitura in opera dei materiali, la misurazione a metro quadrato si dovrà intendere comprensiva di:

- fornitura e posa di giunti di dilatazione e costruzione e loro successiva eventuale sigillatura, con materiali approvati dalla Direzione Lavori e di tipologia e posizioni necessarie alla perfetta funzionalità delle opere;
- opere necessarie a proteggere tutti i lavori già eseguiti, ivi compresi quelli non descritti nel presente capitolato o comunque appaltati a terzi;
- realizzazione, anche a materiali in opera, di tutte le forometrie necessarie all'inserzione di parti impiantistiche, quali cassette, scatole, griglie, etc;
- fornitura in opera di quanto necessario al fissaggio dei materiali (malte, collanti etc.); le eventuali lavorazioni da effettuarsi successivamente alla posa, quali ad esempio lucidature, stuccature, etc.;
- perfetta pulizia finale delle opere.

K. PAVIMENTI ESTERNI

K.080. PAVIMENTI ESTERNI IN CEMENTO

K.080.a Normativa di riferimento

Le caratteristiche di trasmittanza termica e le proprietà acustiche dei pavimenti, unitamente agli altri materiali della stratigrafia a cui appartengono, devono concorrere al raggiungimento dei valori complessivi di trasmissione del calore e di abbattimento acustico previsti dagli elaborati progettuali, nonché da tutte le normative nazionali e locali vigenti.

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI 7998:1979	Edilizia - Pavimentazioni –Terminologia.
UNI 7999:1979	Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.
UNI EN 197-1:2011	Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni.
UNI EN 197-2:2001	Cemento - Valutazione della conformità.
UNI EN 206-1:2006	Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
UNI 8520-1:2005	Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità.
UNI 8520-2:2005	Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 – Requisiti.
UNI EN 1008:2003	Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.
UNI EN 934-1:2008	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 1: Requisiti comuni
UNI EN 934-2:2009	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.
UNI EN 10080:2005	Acciaio d'armatura per calcestruzzo - Acciaio d'armatura saldabile – Generalità.
UNI EN 206-1:2006	Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
UNI EN 13813:2004	Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.
UNI 11146:2005	Pavimenti di calcestruzzo ad uso industriale - Criteri per la progettazione, la costruzione ed il collaudo.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Ove si presentassero contrasti tra le Specifiche Tecniche del presente capitolato e le normative vigenti in materia, sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a lei più conveniente.

K.080.b Qualità e caratteristiche dei materiali

MATERIALI

Cementi

Il cemento utilizzato per il confezionamento del calcestruzzo dovrà soddisfare i requisiti previsti dalla Norma UNI EN 197-1:2011 ed essere provvisto di marchio CE. L'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento. I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

Aggregati

Gli aggregati devono soddisfare quanto previsto dalla norma UNI 8520-2:2005 e successivi aggiornamenti. Per gli aggregati sono fondamentali e devono rientrare nei limiti della categoria "A" anche le seguenti caratteristiche aggiuntive:

- contenuto di parti leggere o frustoli vegetali;
- perdita di massa per urto e rotolamento;
- degradabilità mediante soluzione solfatica;
- potenziale reattività in presenza di alcali;
- percentuale passante allo staccio da 0.075 mm;
- l'equivalente in Sabbia (ES) e, nel caso, il valore di Blu;
- il contenuto di grumi d'argilla e particelle friabili.

Il contenuto di particelle leggere e frustoli vegetali negli aggregati grossi deve essere inferiore allo 0,02% sul peso degli aggregati valutato secondo la UNI 8520-2:2005.

Non saranno accettati aggregati contenenti particolari forme di silice reattiva, che a contatto con gli alcali del cemento, potrebbero portare ad una reazione espansiva, causando fessurazioni e/o degrado alla superficie del pavimento. Nel caso di pavimentazioni esterne o soggette a frequenti escursioni termiche intorno a 0° C, il calcestruzzo dovrà essere confezionato con aggregati non gelivi.

Acqua di impasto

Per le acque non provenienti dai normali impianti di distribuzione di acqua potabile si dovrà verificarne l'idoneità mediante gli esami necessari per stabilire la presenza di sostanze (quali cloruri e fosfati) con influenza negativa sui fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo.

L'acqua dovrà essere limpida, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti. Qualora l'acqua alla vista si presentasse torbida, potrà essere utilizzata solo dopo la necessaria permanenza in un serbatoio di decantazione.

L'acqua non potrà essere accettata nel caso contenga più di 500 mg/dm³ di solfati e 300 mg/dm³ di cloruri, non è ammesso l'utilizzo di acqua piovana.

Additivi

Al fine di assicurare una buona lavorabilità, senza compromettere resistenze e durabilità, è necessario il contenimento del rapporto A/C ottenuto mediante l'uso di opportuni additivi superfluidificanti, da utilizzarsi in relazione a:

- tipo e classe di cemento;
- tempi di trasporto;
- tempi di lavorazione;
- tempi di presa;
- condizioni ambientali.

Gli eventuali additivi che si intendono utilizzare dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle Norme UNI EN 934-1/2/3/4/5/6 “Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione”.

Prescrizioni per il calcestruzzo

Il progettista deve prescrivere il calcestruzzo secondo i disposti della UNI EN 206-1, specificandone:

- classe di resistenza;
- classe d'esposizione ambientale;
- diametro massimo nominale dell'aggregato;
- classe di consistenza;
- tipo e classe di resistenza del cemento;
- rapporto acqua /cemento (a/c);

Deve essere assicurata la congruità tra le diverse specifiche.

Classe di resistenza

Le classi di resistenza del calcestruzzo (N/mm²) sono riferite sia a provini cilindrici f_{ck} , cyl di diametro 150 mm e altezza 300 mm, sia a provini cubici (Rck) di 150 mm di spigolo.

	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/40
f_{ck}	20	25	30	35	40
Rck	25	30	37	45	50

La classe di resistenza da prescrivere per un pavimento di calcestruzzo è subordinata alla classe d'esposizione ambientale (vedi tabella seguente) ed ai carichi previsti. La resistenza caratteristica prescritta, da definire in fase di progetto, deve essere determinata in base alla più cogente delle due condizioni.

Classe di consistenza

Il raggiungimento della consistenza desiderata deve essere ottenuto agendo sulla composizione della miscela (curva granulometrica e additivazione) evitando ogni aggiunta d'acqua. Infatti solo mantenendo inalterato il rapporto acqua cemento è possibile conseguire la resistenza e la durabilità prescritte dal progettista.

La consistenza del calcestruzzo durante il getto ne deve consentire la posa in opera senza segregazione e la corretta compattazione. Per evitare difficoltà di posa, si raccomanda che la consistenza del calcestruzzo al momento del getto sia:

- a seconda del tipo di stesura meccanizzata, almeno di classe S2 o S3;
- con stesura manuale, almeno di classe S4 o S5, e comunque non inferiore a mm 190 di abbassamento al cono.

La consistenza non è caratteristica correlabile alla sola richiesta d'acqua, in quanto è legata alla dimensione massima dell'aggregato e all'impiego di additivi. Il conseguimento della classe di consistenza S5 è tecnicamente ottenibile mediante impiego di additivi superfluidificanti, che possono essere impiegati anche per la classe di consistenza S3 al fine di ridurre ulteriormente il contenuto di acqua degli impasti.

Acciaio per armature

L'armatura idoneamente dimensionata, garantirà un margine più ampio di sicurezza nel caso in cui vengano accidentalmente superate le condizioni di impiego previste nel progetto o qualora ci si trovi in presenza di eccessiva deformabilità della massicciata di supporto. L'armatura potrà inoltre contenere gli effetti delle variazioni dimensionali della pavimentazione dovute a ritiro o ad escursioni termiche.

Saranno impiegate reti elettrosaldate in barre di acciaio tondo nervate e deformate a freddo del tipo controllato in stabilimento B 450 C (Fe B44k), saldate elettricamente nei punti di incrocio delle maglie. Le reti elettrosaldate più comunemente utilizzate avranno un diametro di 5 o 6 mm ed una maglia quadrata da 10x10, 15x15 o 20x20 cm.

Potranno anche essere previsti dei barrotti ripartitori da inserire nei giunti di costruzione e barre di rinforzo posizionate in prossimità degli spigoli degli elementi direttamente a contatto con la pavimentazione, dimensionate dal Progettista.

Materiali per lo strato di usura

Gli indurenti possono essere forniti premiscelati con il cemento, al fine di avere costanza di qualità e mescolazione, oppure sfusi e miscelati al cemento in cantiere.

MATERIALI	APPLICAZIONI A SPOLVERO (KG/MQ)	APPLICAZIONE A PASTINA (KG/MQ)
Quarzo	2 - 4	15 - 18
Quarzo e corindone	2 - 4	15 - 18
Metallo	5 - 8	30 - 40
Metallo e corindone	4 - 6	30 - 40

I quantitativi espressi in tabella si riferiscono a prodotti premiscelati pronti all'uso.

I premiscelati pronti all'uso in commercio, utilizzabili per lo strato di usura, applicati con il metodo a spolvero o a pastina, devono inoltre essere classificabili in base al comportamento fisico-chimico del tipo di indurente, secondo la norma UNI EN 13813.

- indurenti minerali, ricavati da macinazione di rocce
- dure (silicee, quarzifere, basaltiche, corindone naturale, porfidi) o da loppe di altoforno;
- indurenti metallici, ricavati da pezzi di materiale ferroso;
- indurenti metallurgici, ricavati da pezzi di carburo di silicio o corindone sintetico.

Tipologia in base al tipo d'impiego

Tipo	Campi d'impiego prevalenti	Condizioni di carico più frequenti *
1	Uffici, marciapiedi, cantine, disimpegni.	Statiche e dinamiche non comprese nei tipi successivi
2	Autorimesse, piazzali.	Automezzi di massa totale $\leq 3,5$ T su pneumatici
3	Magazzini e industria con uso occasionale di transpallets, presenza di scaffalature leggere, piazzali autorimesse.	Carrelli elevatori di massa totale $\leq 2,5$ T su pneumatici Scaffalature aventi carico massimo ≤ 10 kN/appoggio Automezzi di massa totale ≤ 13 T su pneumatici
4	Magazzini, grande distribuzione e industria con uso intensivo di carrelli elevatori, presenza di scaffalature.	Carrelli elevatori di massa totale $> 2,5$ T su pneumatici Transpallets con massa totale ≤ 1 T Carrelli elevatori di massa totale $\leq 4,5$ T con ruote piene Scaffalature aventi carico massimo ≤ 30 kN/appoggio Automezzi di massa totale ≤ 30 T su pneumatici
5	Industria, scaffalature, moli, banchine portuali, e carichi speciali, piazzali.	Transpallets con massa totale > 1 T Carrelli elevatori di massa totale $> 4,5$ T con ruote piene Scaffalature aventi carico massimo > 30 kN/appoggio Automezzi di massa totale > 30 T su pneumatici

Nota: per tutti i pavimenti vedere il D.M. LL.PP. 16 Gennaio '96 e successivi aggiornamenti.

oppure in Classi, in base alla resistenza all'abrasione:

Classe	Condizioni di traffico più frequenti	Tipo di trattamento
A	- Pedonale - Automezzi di massa totale ≤ 30 T su pneumatici - Carrelli elevatori su pneumatici	- Applicazione di strato di usura a basso spessore con metodo a "spolvero" di prodotto premiscelato a base di cemento e aggregati aventi durezza non inferiore a 5 nella Scala di Mohs, in ragione di almeno 2 kg/m ² .
B	- Carrelli elevatori, di massa totale $\leq 4,5$ T con ruote piene - Transpallets con massa totale $\leq 0,5$ T - Automezzi su pneumatici di massa totale > 30 T	- Applicazione di strato di usura a basso spessore con metodo a "spolvero" di prodotto premiscelato a base di cemento e aggregati aventi durezza non inferiore a 6*, in ragione di almeno 3 kg/m ² . - Applicazione di strato di usura a basso spessore con metodo a "spolvero" di prodotto premiscelato a base di cemento e aggregati metallici, in ragione di almeno 6 kg/m ² .
C	- Carrelli elevatori, con ruote piene, di massa totale $> 4,5$ T - Transpallets con massa totale $> 0,5$ T	- Applicazione di strato di usura ad alto spessore con metodo a "pastina" di prodotto premiscelato a base di cemento e aggregati aventi durezza non inferiore a 6*, in ragione di almeno 15 kg/m ² .
D	- Usi speciali, diversi dai precedenti.	- Applicazione di strato di usura ad alto spessore con metodo a "pastina" di prodotto premiscelato a base di cemento e aggregati aventi durezza non inferiore a 7,5*, in ragione di almeno 15 kg/m ² . - Applicazione di strato di usura ad alto spessore con metodo a "pastina" di prodotto premiscelato a base di cemento e aggregati metallici, in ragione di almeno 30 kg/m ² .

Nota: nell' impossibilità di conoscere con certezza l'effettiva intensità di traffico, è consigliabile adottare la classe superiore a quella di riferimento.

K.080.c Criteri di esecuzione delle opere

Condizioni di fornitura del calcestruzzo a piè d'opera

Devono essere adottate le misure necessarie a prevenire le segregazioni e ridurre i tempi di trasporto e di attesa in cantiere, nonché di scarico.

Il progetto e il programma di lavoro devono prevedere le condizioni di fornitura e di consegna che riducano i tempi di sosta e gli intervalli tra i diversi lotti di fornitura.

La scelta dell'impianto di betonaggio deve tenere in considerazione i tempi di percorrenza, sussistendo l'obbligo per il preconfezionatore di fornire con continuità i vari lotti di calcestruzzo al fine di minimizzare il rischio di formazione di giunti "freddi" che possono originare fessurazioni.

Tra lo scarico di un'autobetoniera e quello della successiva non dovrebbero normalmente intercorrere più di 30 minuti con temperatura esterna di 20°C e vento moderato. Se l'intervallo tra due consegne dovesse essere superiore, il pavimentista deve intervenire per limitare il rischio di fessurazioni nella relativa ripresa di getto. È comunque obbligatorio segnalare al Committente eventuali ritardi nelle consegne.

Qualora le autobetoniere debbano sostare esposte al sole, con temperature esterne superiori ai 20°C, si dovrà aver cura di mantenere bagnato l'esterno del tamburo. Qualora l'operazione di pompaggio dovesse risultare difficoltosa, è opportuno ricorrere all'impiego di un additivo coadiuvante.

Dosaggio dei componenti

Il calcestruzzo destinato alla realizzazione dei pavimenti oggetto della presente specifica dovrà provenire da impianti:

- a. che assicurino dosaggi dei componenti nelle tolleranze conformi alla UNI EN 206-1;
- b. conformi alle prescrizioni della Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato emesse dal Consiglio Superiore del Ministero dei LL.PP.;
- c. possibilmente automatizzati.

Miscelazione del calcestruzzo

Ove la miscelazione sia affidata alla sola autobetoniera, particolare cura deve essere posta per assicurare l'omogeneità delle miscele. I tempi di miscelazione ed il volume di carico devono consentire di miscelare omogeneamente i componenti e confezionare calcestruzzo di consistenza uniforme.

Condizioni climatiche e temperatura del calcestruzzo al momento del getto

A meno di specifici provvedimenti indicati dalla D.L., la temperatura del calcestruzzo, durante la posa in opera non deve ne superare 30°C né risultare inferiore a 5°C. Particolare attenzione deve essere posta nei seguenti casi:

- irraggiamento solare: il calcestruzzo deve essere protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto, coprendolo con teli impermeabili, proteggendolo con antievaporanti, comunque prolungando la stagionatura umida. I giunti di contrazione debbono essere realizzati entro brevissimo termine dal getto (non appena la pavimentazione sia pedonabile);
- gelo: il periodo di protezione può essere stimato in base al grado di resistenza raggiunto dal calcestruzzo, non è ritenuto necessario prolungare la protezione allorché il pavimento abbia raggiunto una resistenza alla compressione di almeno 5 N/mm².

Consistenza alla consegna

Al momento dello scarico del calcestruzzo la consistenza deve essere conforme alla classe richiesta.

Messa in esercizio

In assenza di particolari specifiche, il pavimento in calcestruzzo non potrà essere transitato da automezzi e/o mezzi operativi prima di 28 gg dall'ultimazione di ciascun lotto. Nel caso si preveda di transitare prematuramente sul pavimento, il progettista dovrà prescrivere un calcestruzzo capace di soddisfare quest'esigenza, prescrivendo sia la resistenza a 28gg che quella da ottenere al momento del transito (messa in esercizio).

STRATO DI USURA

Scopo dello strato d'usura è di migliorare le caratteristiche superficiali della pavimentazione di calcestruzzo ovvero la durezza, la polverosità e la planarità. Non necessariamente lo strato d'usura è antipolvere ed antiolio, proprio perché realizzato con base cementizia. Nel caso necessiti ottemperare a tale richiesta, si dovrà effettuare un trattamento supplemento. La resistenza all'usura di un pavimento dipende soprattutto dalla tecnica applicativa. Lo strato d'usura è generalmente realizzato con due metodi applicativi:

Metodo a spolvero

Sul calcestruzzo fresco, posato in opera a quota piano finito, viene applicato "a semina" un determinato quantitativo di miscela anidra di aggregati e cemento. La scelta del materiale indurente e del quantitativo da applicare è determinata dall'entità dell'azione abrasiva sulla pavimentazione: maggiore è tale azione maggiore deve essere la resistenza meccanica del calcestruzzo e la resistenza all'abrasione dell'aggregato utilizzato per lo spolvero.

Appena terminate le operazioni di livellamento e comunque non prima che la superficie del calcestruzzo sia in grado di sopportare il peso degli operatori, inizia la frattazzatura dei pavimenti mediante "l'elicottero" mantenuto a velocità lenta e mantenendo le pale stesse in posizione orizzontale in modo da evitare il formarsi di una eccessiva quantità di boiaccia sulla superficie del calcestruzzo.

Terminata l'operazione di frattazzatura, si procede a seminare sulla superficie del pavimento la miscela anidra (spolvero) di quarzo e cemento. Generalmente in questa fase si applicano solo i 2/3 della quantità totale di miscela che si prevede di impiegare. Quando lo spolvero cambia colore per effetto dell'assorbimento dell'acqua dal calcestruzzo si procede a frattare nuovamente la superficie di pavimento con l'elicottero. In questa fase, l'operazione di frattazzatura avviene nella direzione perpendicolare a quella lungo la quale è stata effettuata la prima passata con l'elicottero.

A frattazzatura ultimata si procederà alla semina del restante 1/3 di spolvero che verrà anch'esso frattizzato. Si effettuerà, quindi, la lisciatura finale del pavimento sostituendo – per questa operazione – le pale dell'elicottero utilizzate per la frattazzatura con quelle in acciaio flessibile e provvedendo nel contempo ad inclinarle man mano si procede con la lisciatura.

Metodo a pastina

Sul calcestruzzo fresco posato in opera a quota meno 5-10 mm. dal piano finito, viene applicato, fresco su fresco, un impasto di aggregati, cemento e acqua (cui possono aggiungersi fibre sintetiche ed additivi fluidificanti) di spessore tale da raggiungere la quota finita. La scelta del materiale indurente e del quantitativo da applicare è determinata dall'entità dell'azione abrasiva sulla pavimentazione: maggiore è tale azione maggiore deve essere la resistenza meccanica del calcestruzzo e la resistenza all'abrasione dell'aggregato utilizzato per la pastina.

Appena terminate le operazioni di livellamento e comunque non prima che la superficie del calcestruzzo sia in grado di sopportare il peso degli operatori, inizia la frattazzatura dei pavimenti mediante "l'elicottero" mantenuto a velocità lenta e mantenendo le pale stesse in

posizione orizzontale in modo da evitare il formarsi di una eccessiva quantità di boiaccia sulla superficie del calcestruzzo.

Finitura cannettata per rampe carrabili

Sulle rampe carrabili si dovrà procedere ad una lavorazione con funzione antiscivolo, sopra l'opportuno supporto di calcestruzzo armato sarà stesa una corazzatura dello spessore di 1 cm in "pastina" a base di quarzo e cemento in ragione di Kg/mq 20 (10 di quarzo + 10 di cemento) che sarà rigata a "lisca di pesce" con bindellature perimetrali lisce attorno ai riquadri.

GIUNTI

Le variazioni di temperatura e il ritiro del calcestruzzo innescano tensioni e deformazioni nel pavimento legate alle dimensioni della piastra. Per assorbire tali tensioni, si devono realizzare nel pavimento alcune soluzioni di continuità, così da ridurre le dimensioni delle lastre.

La disposizione dei giunti, in generale è determinata dal tipo di sottofondo della pavimentazione e viene stabilita dal progettista:

- se il supporto è costituito da elementi prefabbricati non strutturalmente solidarizzati (tegoli, copponi ecc.) i giunti devono corrispondere alle linee di discontinuità;
- se il pavimento è strutturalmente solidarizzato con elementi prefabbricati per incrementarne la portata, l'esecuzione dei giunti ed il loro dimensionamento devono essere prescritti ed indicati dal progettista;
- se il supporto è costituito da massiciata, vengono eseguiti tutti i tipi di giunto tenendo conto della disposizione planimetrica dell'area in cui viene realizzata la pavimentazione e del grado di planarità della massiciata.

Il taglio meccanico del giunto, eseguito mediante dischi abrasivi o diamantati, può causare piccoli sbrecciamenti che comunque non costituiscono difetto. Dopo le operazioni di taglio è necessario ripristinare le eventuali protezioni messe in atto per la stagionatura del pavimento.

Si definiscono le seguenti tipologie di giunto:

- giunti di costruzione;
- giunti di controllo o contrazione;
- giunti di dilatazione;
- giunti di isolamento.

Giunti di costruzione

Si costituiscono, di fatto, con l'accostamento di due lastre gettate in tempi diversi. Le lastre non devono essere tra loro separate, se non si debba realizzare un giunto di dilatazione. Se non previsto progettualmente in modo diverso, l'accostamento dei getti deve essere rettilineo e a tutta sezione verticale.

Il taglio meccanico, se previsto, viene effettuato con il solo scopo di realizzare una traccia per l'inserimento dei materiali di riempimento. Quindi, la necessità di esecuzione, i tempi e la profondità di questo taglio, sono del tutto ininfluenti. Per tali giunti, rappresentando la parte della pavimentazione più soggetta a prematuri deterioramenti, si consiglia un opportuno rinforzo in fase di posa o a stagionatura avvenuta o con particolari riempimenti.

Per lo stesso motivo, durante la fase di getto, si raccomanda un'accurata costipazione del calcestruzzo contro cassero, al fine di limitare la formazione di macrocavità o nidi di ghiaia, che facilmente si formano in tale posizione.

Dimensionamento: l'interruzione dei getti dovrà avvenire a distanze multiple dei giunti di contrazione e normalmente coincidere con il modulo del locale da pavimentare.

Profondità dei tagli: il giunto di costruzione va realizzato a tutto spessore, per cui la profondità del taglio è ininfluente.

Ampiezza dei tagli: l'importanza dell'ampiezza è subordinata all'impronta delle ruote dei carrelli impiegati dall'utilizzatore del pavimento. Vigè la regola che minore è l'ampiezza del taglio, più durevoli risultano i bordi del giunto. L'ampiezza dipende dallo spessore del disco con il quale si opera. Un disco abrasivo realizza un giunto con ampiezza superiore a 5 mm, un disco diamantato un'ampiezza inferiore a 4 mm.

Giunti di contrazione o controllo

Devono essere realizzati su tutte le lastre di calcestruzzo posate su qualsiasi supporto, salvo che non vengano dichiaratamente impiegate tecniche particolari che ne rendano superflua la formazione (jointless floor).

Dimensionamento: i giunti di contrazione devono formare riquadri le cui dimensioni sono subordinate allo spessore del pavimento. La profondità del taglio è subordinata alla resistenza meccanica raggiunta dal pavimento al momento del taglio. Prima si interviene, minore è la profondità necessaria per favorire contrazioni. A meno che non vengano adottate precauzioni che consentano distanze maggiori, la distanza massima tra i giunti di contrazione può essere calcolata con la formula pratica che presuppone lo scorrimento libero delle lastre:

$$L = (18 \times h + 100) \text{ cm}$$

La distanza tra i tagli nelle due direzioni deve essere preferibilmente uguale. Per piastre rettangolari è consentito per un lato una lunghezza superiore del 20% rispetto al lato di dimensione minore. La distanza tra i tagli, calcolata con la formula sopraindicata deve essere ridotta del 20% per i pavimenti poggianti su barriera a vapore.

Tempi di realizzazione dei tagli: i tagli per i giunti di controllo o contrazione vanno realizzati a tempi brevissimi, così da consentire alla piastra i movimenti orizzontali e la rottura nei tratti prestabiliti dai tagli. Per tagli precoci sono inevitabili piccole sbavature, che non pregiudicano la funzionalità del pavimento.

Profondità dei tagli: la profondità dei tagli è subordinata allo spessore della piastra di calcestruzzo e alla planarità del sottofondo. In linea generale la profondità del taglio non deve risultare inferiore ad 1/5 dello spessore del pavimento (h) e comunque mai inferiore a 3 cm.

Spessore piastra	Profondità minima(*) del taglio entro 24 ore a 20°C	Profondità minima del taglio entro 48 ore a 20°C
12 cm	3 cm	3 cm
da 13 a 20 cm	3 cm	4 cm
>20 cm	4 cm	5 cm

Distanza del taglio dagli spiccati in elevazione: essendo la macchina taglia-giunti provvista di carter protettivo antinfortunistico e i dischi di formato circolare, il taglio deve terminare ad una distanza non superiore a cm 15 dagli spiccati in elevazione. L'operatore deve comunque usare l'accortezza di approfondire, in quel punto, la lama nello spessore della piastra, al fine di favorire la rottura che si verificherà nel prosieguo del taglio.

Giunti di dilatazione

Generalmente si fanno coincidere con quelli di costruzione, con l'avvertenza di interporre tra le lastre un materiale comprimibile il cui spessore possa consentire l'allungamento delle lastre senza che le estremità vengano a contatto.

Ampiezza dei giunti: l'ampiezza del giunto è funzione dell'escursione termica e della distanza tra due giunti di dilatazione successivi (Lp). Per il dimensionamento occorre calcolare la massima dilatazione/contrazione (ΔL) del giunto secondo la formula:

$$\Delta L = \alpha \times L_p \times \Delta T$$

dove Lp è la distanza tra due giunti di dilatazione successivi.

Stabilito il valore massimo della dilatazione/contrazione del giunto, l'ampiezza effettiva dello stesso verrà determinata in base alle caratteristiche di allungamento/accorciamento del materiale di riempimento utilizzato.

Profondità di taglio: il giunto di dilatazione va realizzato a tutto spessore, per questo motivo si fa coincidere generalmente con il giunto di costruzione. La profondità del taglio da realizzarsi in fase successiva, per l'inserimento del sigillante è ininfluente.

Giunti ad isolamento delle strutture

Gli spiccati in elevazione dovranno essere separati, con materiale comprimibile ed impermeabile, al fine di rendere il pavimento dal punto di vista deformazionale indipendente dalle strutture ad esso adiacenti, al fine di assecondare gli inevitabili movimenti differenziali di natura termo-igrometrica.

RIEMPIMENTI E SIGILLATURE

Riempimenti

I riempimenti hanno la funzione di colmare le cavità formatesi a seguito del taglio dei giunti e, con particolari materiali o accorgimenti, anche di migliorare notevolmente la resistenza dello spigolo del giunto allo sbriciamento da urti.

Per garantire nel tempo tali funzioni si richiede al materiale di riempimento una buona adesione alle pareti del giunto e la capacità di sostenere i movimenti reciproci delle superfici affiancate. Sono consentiti distacchi parziali del materiale dalle pareti purché non comportino la caduta o la fuoriuscita del riempimento.

È opportuno posizionare preformati comprimibili a cellule chiuse tra le due superfici del giunto per ottenere la sezione idonea a garantire al riempimento la sua capacità di lavoro; ciò previene anche l'eventuale adesione del materiale al fondo del taglio. Come riempimento temporaneo si possono utilizzare profili morbidi in PVC o similari, semplicemente inseriti a pressione.

Sigillature

La sigillatura deve garantire la tenuta del giunto al passaggio di liquidi alla pressione atmosferica. Il materiale costituente la sigillatura, di tipo polimerico, deve possedere adeguata resistenza chimica nei confronti dei liquidi con i quali verrà a contatto ed essere in grado di sostenere, senza lacerarsi e senza distaccarsi dal supporto, i movimenti previsti per il giunto.

Inoltre il materiale deve avere caratteristiche meccaniche tali da rimanere integro ed aderente, alle temperature di esercizio previste, anche in presenza di grandi deformazioni, comunque entro i limiti di allungamento di lavoro dello stesso.

K.080.d

Criteri di accettazione delle opere

Controllo della planarità

La planarità è lo stato di una superficie piana che non presenta irregolarità, sia convesse che concave. La planarità è indipendente dalla pendenza e dall'orizzontalità. Il grado di planarità di una pavimentazione deve essere definito contrattualmente, anche ai fini della scelta del metodo costruttivo.

Il valore massimo consentito di tolleranza sulla planarità per i pavimenti in calcestruzzo è di: ± 5 mm su 2 metri.

Tolleranze più restrittive di quelle indicate (superflat), ad esempio per magazzini destinati a stoccaggio con alte scaffalature ed impiego di carrelli elevatori a grande altezza, non sono contemplate dal presente codice e devono essere eventualmente specificate nel progetto.

La planarità deve essere verificata utilizzando il metodo del regolo o altri metodi che consentano una precisione uguale o maggiore.

Allo scopo di verificare la corretta esecuzione del pavimento, le tolleranze richieste devono essere verificate entro e non oltre le 72 ore successive al getto e lontano almeno 50 cm dai pozzetti, dagli spiccati in elevazione e dai giunti di costruzione per escludere l'influenza del fenomeno di imbarcamento (curling) tipico dei pavimenti di calcestruzzo.

La pavimentazione è accettata alla verifica di due condizioni:

- almeno il 90% delle misurazioni preventivamente concordate deve essere conforme ai valori di riferimento;
- il 10% delle misurazioni preventivamente concordate non può comunque superare il valore di riferimento aumentato del 25% in ogni singola rilevazione.

Altri controlli

E' facoltà della Direzione Lavori sottoporre il pavimento finito a qualsiasi tipo di controllo e verifica, anche se non di seguito specificata.

Prove distruttive: al fine di valutare la qualità del calcestruzzo impiegato e la bontà di esecuzione della pavimentazione sarà possibile effettuare (oltre ai controlli di accettazione obbligatori da effettuarsi sul conglomerato all'atto della consegna da parte del produttore) dei prelievi sulla pavimentazione già realizzata.

- Verifica della resistenza caratteristica del calcestruzzo mediante carotaggio
- Verifica della resistenza all'usura
- Prova al getto di sabbia
- Spessore dello strato d'usura
- Spessore del pavimento

Prove non distruttive: non sempre è necessario prelevare una parte del pavimento, per ottenere indicazioni sulla qualità, tipo:

- Prove con gli ultrasuoni
- Prove per l'identificazione delle armature
- Monitoraggio delle fessure
- Riscontro dei movimenti verticali.
- Risccontro dei vuoti tra massicciata e pavimento
- Prove sclerometriche.

Ad opera ultimata i fenomeni di:

- imbarcamento delle lastre (curling)

- fessure degli spiccati in elevazione
- sbrecciatura dei bordi dei giunti
- micro cavillature a ragnatela
- efflorescenze
- differenze cromatiche

debbono mantenersi all'interno della accettabilità secondo le regole del buon costruire e rispondere in ogni caso, ai criteri di approvazione della Direzione Lavori.

K.080.e Criteri di misurazione delle opere in variante

I pavimenti saranno misurati a metro quadrato di superficie vista in opera tra le pareti degli ambienti. Nella misurazione non verranno dedotte le zone non pavimentate se di superficie non superiore a 0,5 mq.

La misurazione a metro quadrato comprenderà ogni fornitura e prestazione necessarie per dare le opere perfettamente finite a regola d'arte e secondo quanto prescritto dagli elaborati di progetto o dalla Direzione Lavori.

In particolare, oltre alla fornitura in opera dei materiali, la misurazione a metro quadrato si dovrà intendere comprensiva di:

- la fornitura e posa di giunti di dilatazione e costruzione e loro successiva eventuale sigillatura, con materiali approvati dalla Direzione Lavori e di tipologia e posizioni necessarie alla perfetta funzionalità delle opere;
- le opere necessarie a proteggere tutti i lavori già eseguiti, ivi compresi quelli non descritti nel presente capitolato o comunque appaltati a terzi;
- la fornitura e posa in opera di quanto necessario al trattamento del fondo (primer di fissaggio, trattamenti per barriere all'umidità, prodotti per sigillature crepe/fessure, prodotti impregnanti e sigillanti di finitura, ecc.); le eventuali lavorazioni da effettuarsi successivamente alla posa, quali ad esempio lucidature, stuccature, etc.;
- la perfetta pulizia finale delle opere.

M. OPERE IN PIETRA

M.010. OPERE IN PIETRA

M.010.a Normativa di riferimento

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI EN 1341:2003	Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1342:2003	Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni eterne. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1343:2003	Cordoli di pietra naturale per pavimentazione esterne. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1467:2006	Pietre naturali. Blocchi grezzi. Requisiti.
UNI EN 1468:2006	Pietre naturali. Lastre grezze. Requisiti.
UNI EN 1469:2005	Prodotti di pietra naturale. Lastre per rivestimenti. Requisiti.
UNI EN 1925:2000	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione del coefficiente di assorbimento dell'acqua per capillarità.
UNI EN 1926:2007	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza a compressione uniassiale.
UNI EN 1936:2007	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta.
UNI EN 12057:2005	Prodotti di pietra naturale. Marmette modulari. Requisiti.
UNI EN 12058:2005	Prodotti di pietra naturale. Lastre per pavimentazioni e pe scale. Requisiti.
UNI EN 12370:2001	Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei Sali.
UNI EN 12371:2003	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza al gelo.
UNI EN 12372:2007	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato.
UNI EN 12407:2007	Metodi di prova per pietra naturali. Esame petrografico.
UNI EN 12670:2003	Pietre naturali. Terminologia.
UNI EN 13161:2008	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto momento costante.
UNI EN 13364:2003	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio.
UNI EN 13373:2004	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi.

UNI EN 13755:2008	Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica.
UNI EN 13919:2004	Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO ₂ in presenza di umidità.
UNI EN 14066:2004	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico.
UNI EN 14146:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione del modulo di elasticità dinamico (tramite misurazione della frequenza fondamentale di risonanza).
UNI EN 14147:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento mediante nebbia salina.
UNI EN 14157:2005	Metodi di prova pietre naturali. Determinazione della resistenza all'abrasione.
UNI EN 14158:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione dell'energia di rottura.
UNI EN 14205:2004	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della durezza Knoop.
UNI EN 14231:2004	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza allo scivolamento tramite l'apparecchiatura di prova a pendolo.
UNI EN 14579:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della velocità di propagazione del suono.
UNI EN 14580:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione del modulo elastico statico.
UNI EN 14581:2005	Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di dilatazione lineare termica.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente

M.010.b

Qualità e caratteristiche dei materiali

PIETRE NATURALI E AGGLOMERATI

Le pietre naturali dovranno essere di prima qualità e presentare grana compatta, senza difetti quali bucce, vene, cuoiaccio, lenti, ghiaia, scaglie, peli, nodi. Non dovrà inoltre manifestarsi la presenza di tarli (piccole cavità di soluzione), vermicello o frescume (rigature o macchie biancastre o giallastre di sostanze varie), zampe di gallina, macrosità, fessurazione, inclusioni di cappellaccio, ecc., che, pur essendo propri delle singole specie, alterino l'omogeneità, la solidità e la bellezza della pietra.

Gli spigoli non dovranno presentare scheggiature o spigolature. Le superfici piane non dovranno presentare cavità, massellature, rattoppi, masticate, graffature ed altri simili rimedi di consolidamento e di rinforzo.

Le pietre naturali dovranno essere lavorabili, pertanto al taglio non dovranno presentare superfici concoidi o scheggiate, con fessurazione o diramazioni.

In relazione alle lavorazioni previste in progetto, le pietre naturali saranno ridotte a superficie liscia, fino alla lucentezza uniforme, anche speculare, mediante una serie di abrasivi sempre più dolci che tolgano le minime asperità e che lascino vedere meglio macchie, venature e colorazioni naturali, proprie del materiale.

Le pietre naturali andranno lavorate in modo da potersi collocare in opera secondi gli originari letti di cava.

Il fornitore deve indicare le dimensioni nominali di ogni lastra sottoposta a prova, a meno che esse non siano fornite in dimensioni libere. Laddove fornita in lunghezza a correre, si devono indicare solo le larghezze e gli spessori.

La tolleranza sulle dimensioni del piano nominale deve essere conforme a:

	Classe 1	Classe 2
Designazioni di marcatura	P1	P2
Bordi segati ≤ 700 mm	±4 mm	±2 mm
Bordi segnati >700 mm	± 5 mm	±3mm
Bordi a spacco	±10 mm	±10 mm

La tolleranza sullo spessore nominale delle lastre con superficie lavorata deve essere conforme a:

Lastre con tessitura	Classe 0	Classe 1	Classe 2
Designazione di marcatura	T0	T1	T2
Spessore ≤ 30 mm	Nessun requisito per la misura dello spessore	±3 mm	±10%
30 mm < spessore ≤ 60 mm		±4 mm	±3 mm
Spessore > 60 mm		±5 mm	± 4 mm

Le tolleranze sulla planarità e sulla curvatura devono conformarsi al prospetto seguente a meno che la superficie sia a spacco nel qual caso il fornitore/fabbricante deve fornire informazioni sulle tolleranze.

Finitura superficiale fine		
Lunghezza misuratore	Max tolleranza convessa	Max tolleranza concava
(mm)	(mm)	(mm)
300	2,0	1,0
500	3,0	2,0
800	4,0	3,0
1000	5,0	4,0
Finitura rustica		
Lunghezza misuratore	Max tolleranza convessa	Max tolleranza concava
(mm)	(mm)	(mm)
300	3,0	2,0
500	4,0	3,0
800	5,0	4,0
1000	8,0	6,0

Campioni

Tutti i materiali dovranno essere campionati in sede di offerta nelle varie lavorazioni richieste ed accompagnati da schede tecniche atte ad illustrarne la provenienza, i requisiti qualitativi, l'idoneità all'impiego prestazione di progetto. Il campione di riferimento dovrà essere determinato da un numero di pezzi di pietra naturale di dimensioni sufficienti ad indicare l'aspetto del lavoro finito. Le dimensioni devono essere comprese tra 0,01 mq e 0,25 mq nell'area della faccia a vista e devono indicare l'aspetto approssimativo in relazione a colorazione, schema della venatura, struttura fisica e finitura della faccia.

Deve mostrare la tonalità generale e la finitura della pietra naturale, ma non implica nessuna uniformità complessiva di colore e venature tra il campione e la fornitura. Il campione di riferimento dovrà essere fornito e consegnato al cliente come indicazioni di caratteristiche specifiche quali fori per il travertino, taroli per il marmo, inclusioni vetrose, macchie, vene cristalline e macchie di ruggine dei materiali offerti.

Spessore delle lastre

L'Appaltatore dovrà fornire le lastre con spessore idoneo al tipo di materiale lapideo impiegato tenendo conto delle modalità di impiego e delle prestazioni richieste. Si precisa che, in ogni caso, non saranno accettati spessori di valore inferiore a (salvo quando si seguito precisato):

- | | | |
|----|--------------------------------|-------|
| a) | pavimentazioni: | 20 mm |
| b) | rivestimenti | 20 mm |
| c) | controsoffitto (posa a secco) | 20 mm |
| d) | pedate (interne ed esterne) | 30 mm |
| e) | alzate (interne ed esterne) | 20 mm |
| f) | copertine (interne ed esterne) | 30 mm |
| g) | davanzali (interni ed esterni) | 30 mm |
| h) | soglie (interne ed esterne) | 20 mm |
| i) | spalle | 20 mm |

l)	zoccolature (interne ed esterne)	15 mm
m)	rivestimento di porte/sportelli	10 mm

Resistenza al gelo/disgelo

Il produttore deve dichiarare la resistenza al gelo/disgelo della pietra quando è sottoposta a prova in conformità alla EN 12371. Il numero di cicli deve essere 48. La prova è eseguita per determinare l'effetto dei cicli di gelo/disgelo sulle caratteristiche prestazionali (resistenza a flessione della EN 12372).

Classe	Classe 0	Classe 1
Designazioni di marcatura	F0	F1
Requisito	Nessun requisito per la resistenza al gelo/disgelo	Resistente (variazione $\leq 20\%$ nella resistenza a flessione)

Resistenza allo scivolamento/slittamento

Il produttore deve dichiarare il valore minimo di resistenza allo scivolamento in assenza di lucidatura (USRV) previsto per i singoli provini di lastre con finitura superficiale fine quando siano sottoposte a prova in conformità con l'appendice D. Se nessuna prestazione è stata determinata questa circostanza deve essere indicata.

Lavorazione delle pietre

In relazione alla lavorazione delle superfici le pietre naturali si distinguono con la seguente nomenclatura, riferita alla superficie stessa:

- greggia di cava: materiale che ha subito soltanto lo stacco dalla montagna naturalmente o con altri mezzi (cunei, panciotti, mazze, ecc.);
- greggia di spacco: materiale ottenuto mediante spacco della roccia secondo i piani di divisibilità;
- greggia di sega: come risulta dopo la segatura;
- sbazzata: che ha subito una prima lavorazione per dare alla stessa una grossolana squadratura;
- a punta grossa: uniforme distribuzione di solchi e cavità, ciascuna delle quali deve avere profondità tra gli 8 e i 12 mm (con mazzuolo e punta grossa);
- a punta media: uniforme distribuzione di solchi come sopra, ma della profondità tra i 4 e gli 8 mm (lavorazione a mazzuolo o punta fine);
- a punta fine: uniforme distribuzione dei solchi come sopra, ma per la profondità da 2 a 5 mm;
- scalpellata: superficie pressoché liscia; sono ammessi solchi per la profondità non superiore a 2 mm;
- a bocciarda grossa: lavorazione con bocciarda grossa (9-16 denti su 25 cmq);
- a bocciarda media: lavorazione con bocciarda media (25-26 denti su 25 cmq);
- a bocciarda fine: lavorazione con bocciarda fine (49-64-81 denti su 25 cmq);
- a martellina grossa, media, fine: uniformemente striata in una sola direzione (su superficie preventivamente lavorata a punta o martellina di grado superiore);
- levigata: superficie liscia e omogenea senza rigature, striature o altri segni di precedenti lavorazioni;
- lucidata: brillante, speculare ottenuta su superficie preventivamente levigata con l'impiego di ossido di piombo.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in specie; in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocate in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato.

La faccia a vista della pietra da taglio in lastre per soglie, rivestimenti, pavimenti, ecc., dovrà essere lavorata a pelle piana perfettamente levigata o martellinata secondo quanto disposto dagli elaborati tecnici e dalla DL.

Qualora richiesto, si dovrà procedere alla lucidatura a piombo che dovrà essere eseguita esclusivamente con fogli di lamina di piombo applicati sulle apposite mole delle macchine levigatrici. Gli zoccolino e le soglie dovranno essere posti in opera dopo aver effettuato alcune passate di arrotature e ciò per ottenere un perfetto piano di posa degli stessi.

Fermo restando che l'Appaltatore dovrà realizzare bisellature, smussi e scuretti (levigati oppure lucidati), in modo tale da raggiungere il migliore risultato qualitativo, in relazione alle diverse tipologie di posa, si precisa che, salvo dove diversamente specificato:

- gli spigoli delle lastre accostate dovranno essere bisellati leggermente ("via il vivo di mola");
- gli spigoli verticali a vista dovranno essere smussati fino alla larghezza di almeno 1 cm;
- gli spigoli orizzontali a vista delle zoccolature dovranno essere smussati (in relazione allo spessore della lastra) in modo tale che la costa piano a vista sporga di un valore non superiore a 0.5 cm dal filo della muratura finita
- gli spigoli orizzontali a vista di copertine e ciellini dovranno essere smussati fino alla larghezza di almeno 1 cm;
- gli spigoli a vista di soglie e pedate dovranno essere bisellati con leggero arrotondamento.
- la connessione fra i piani verticali (rivestimenti a parete, zoccolature, alzate, ecc.) e piani orizzontali (pavimenti, copertine, pedate, ecc.) dovrà essere realizzata con l'interposizione di uno scuretto, sul piano verticale, della dimensione di cm 1x1;
- gli spigoli inferiori a vista dei rivestimenti di facciata dovranno essere smussati, fino alla larghezza di almeno 1 cm con retrostante gocciolatoio a sezione quadra oppure triangolare per tutta la loro lunghezza.

Elementi di separazione

Tra i pavimenti in pietra e pavimenti di altro materiale sarà posato un elemento di separazione metallico in COR_TEN secondo quanto previsto a progetto e comunque previa approvazione da parte della Direzione Lavori e Direzione Artistica.

L'elemento sarà incassato all'interno di appositi alloggiamenti predisposti nel sottofondo in modo da rimanere complanare con lo stesso e fissato mediante tassellature. L'altezza del listello finito dovrà essere pari all'altezza del rispettivo pavimento finito.

La predisposizione e il montaggio dell'elemento separatore deve avvenire prima della posa dei pavimenti in pietra o, in casi particolari, subito dopo.

Fissaggi puntuali

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio inox fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. E' in particolare vietato il fissaggio tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni alle strutture metalliche dell'edificio. Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione. I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati quali dadi e bulloni, barre filettate, ecc.

OPERE IN PIETRA NATURALE APRICENA

La pietra di Apricena è una pietra calcarea dura estratta in Puglia alle pendici del Gargano, nel territorio compreso tra Apricena, Lesina e Poggio Imperiale, dai colori caldi; si presta per rivestimenti e pavimentazioni.

Chimicamente la pietra è costituita per oltre il 96% da carbonato di calcio con tracce di ossidi di ferro, manganese, alluminio ed altri elementi. È caratterizzata da un peso specifico di 2,71 g/cm³, con elevate caratteristiche di resistenza meccanica.

È un materiale con tonalità oscillanti tra il beige, l'avorio ed il rosato (a seconda della varietà), con frequenti venature il più delle volte sottili e sinuose, che ne caratterizzano la superficie. Le varietà estratte sono definibili come:

- 1) Micriti e intrabiomicriti; calcareniti: biancone, bronzetto, vermiglio;
- 2) Intrabiomicriti laminari: silvabella, serpeggiante, fascionato, filettato (tra cui filetto rosso), ondagata;
- 3) Calciruditi: perlato (perlatino).

CARATTERISTICHE	Serpeggiante	Bronzetto	Fiorito	Biancone	Filetto
Peso per unità di volume [kg/m ³]	2670	2660	2650	2680	2650
Rottura a compressione semplice [kg/cm ²]	1980	1780	1505	1805	1925
Resistenza a flessione [kg/cm ²]	170	205	145	185	165
Coefficiente di imbibizione [% in peso]	0,32	0,24	0,23	0,11	0,14
Dilatazione termica [10 ⁻⁶ per °C]	4,0	4,3	4,8	4,5	4,2
Abrasione lineare [mm]	2,85	3,16	2,55	2,78	2,80

M.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Piani di posa

Il piano di posa sarà costituito, a seconda dei casi, da massetti in calcestruzzo, dall'estradosso rustico di solai da murature intonacate al rustico e da muri in cemento armato.

L'Appaltatore è tenuto ad accertarsi direttamente delle caratteristiche qualitative dei piani di posa e ad adottare tutte le precauzioni ritenute necessarie per renderli idonei alle lavorazioni di propria fornitura.

Posa in opera dei pavimenti

Prima di effettuare la posa è importante verificare la tonalità, congruità, omogeneità delle lastre in modo da posarle con criterio, nel caso di pietre diverse avvisare la D.L. prima di procedere alla posa.

Le lastre potranno essere posate a malta e/o a colla mediante opportuna spatola dentata su di un idoneo sottofondo previo trattamento della superficie cementizia con primer promotori di adesioni. Assicurarsi che la colla "bagni" l'intera superficie della piastrella. Le colle richieste dovranno garantire caratteristiche di alta deformabilità ad elevate prestazioni.

Sulla pavimentazione finita non dovranno essere applicati strati protettivi a cera o prodotti similari.

Le fughe dovranno essere della larghezza strettamente necessaria, e stuccate con materiale di colore uguale alla pietra del tipo epossidiche bicomponenti antiacida.

Inserire profilo metallico in COR-TEN in corrispondenza di cambio di pavimento o prima della posa o immediatamente dopo.

Protezioni

A posa ultimata, i pavimenti in pietra dovranno essere adeguatamente protetti da urti accidentali ed aggressioni fisico-chimiche. La protezione sarà realizzata con idonei materiali (tnt, cartoni, plywood) anche in concomitanza dell'esecuzione di opere eseguite da altro appaltatore e mantenuta fino al momento della consegna.

Giunti e sigillature

In corrispondenza dei giunti strutturali di dilatazione del fabbricato, l'Appaltatore dovrà realizzare un analogo giunto nel materiale lapideo, in modo tale che non si generino impedimenti al movimento previsto per la struttura di supporto.

I giunti saranno realizzati secondo le indicazioni previste negli elaborati grafici di progetto e saranno soggetti a parere della Direzione Lavori e Direzione Artistica.

In caso siano previsti riferimenti a marche di prodotti specifici si rimanda al capitolo "O-OPERE DA FABBRO" del presente documento.

Detti giunti dovranno essere realizzati anche in corrispondenza di cambi di materiali lapidei, di cambi di tessitura e/o dimensione di lastra (ad es.: fra locali adiacenti), di cambi fra pavimenti e/o rivestimenti in materiale lapideo e/o rivestimenti in altro materiale.

Nell'accostamento di pavimentazioni stradali in asfalto con pavimentazioni in materiale diverso occorrerà prevedere:

- bordo in autobloccante tra pavimentazione in asfalto e autobloccante;
- cordolo in cemento tra pavimentazione in asfalto e opere a verde;
- bordo in pietra tra pavimentazione in asfalto e opere in pietra;

I giunti fra le singole lastre dovranno essere perfettamente sigillati e stuccati con malta di cemento opportunamente additivata con materiali antiritiro, oppure, nel caso di posa a secco (rivestimenti esterni), mediante adeguati sigillanti in materiale elastico da campionare.

Varie

Nella posa in opera di rivestimenti e pavimentazioni l'Appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione di tagli, asole, forature, ecc., in corrispondenza del montaggio di corpi illuminanti, scatole di derivazione, chiusini di pozzetti, pilette, ecc.

I relativi telai da premurare dovranno essere posti in opera dall'Appaltatore medesimo tenendo conto della modulazione delle lastre. I pavimenti dovranno essere congruamente protetti con uno strato di segatura o altro materiale come da richieste della Direzione Lavori.

Tracciamenti e disegni costruttivi sono a carico dell'appaltatore e dovranno essere validati dalla D.L.

Dovranno essere rispettati gli allineamenti e gli orientamenti previsti in progetto. In ogni caso l'Appaltatore dovrà, prima dell'esecuzione delle opere, produrre i disegni costruttivi delle stesse con il casellario di tutti i pezzi (siano essi con posa a disegno oppure a correre) e con tutti i dettagli necessari.

I disegni verranno elaborati anche sulla base delle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori e da questa discussi ed approvati prima di ogni lavorazione. La direzione Lavori si riserva, inoltre, il diritto di visionare la cava di provenienza del materiale e di verificare le diverse fasi di lavorazione in officina.

Durante le diverse fasi di elaborazione ed approvazione dei disegni costruttivi di cantiere, l'Appaltatore potrà suggerire, nell'ambito del prezzo di appalto convenuto, eventuali proposte progettuali che ritenesse utili e migliorative al fine di ottimizzare le diverse fasi di lavorazione ed al fine di raggiungere il risultato qualitativamente più corretto per soddisfare compiutamente le prestazioni a cui le opere, nel loro complesso, dovranno rispondere.

Per ogni materiale o lavorazione dovranno essere sottoposte delle campionature in cantiere sia della tipologia di pietra che del sistema di posa. La Direzione Lavori si riserva, naturalmente, il diritto di valutare dette proposte migliorative, di verificarne la conformità alle indicazioni di progetto e se, nel caso, di applicarle o meno.

Tracciamenti e disegni costruttivi

Dovranno essere rispettati gli allineamenti e gli orientamenti previsti in progetto. In ogni caso l'Appaltatore dovrà, prima dell'esecuzione delle opere, produrre i disegni costruttivi delle stesse con il casellario di tutti i pezzi (siano essi con posa a disegno oppure a correre) e con tutti i dettagli necessari.

I disegni verranno elaborati anche sulla base delle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori e da questa discussi ed approvati prima di ogni lavorazione. La direzione Lavori si riserva, inoltre, il diritto di visionare la cava di provenienza del materiale e di verificare le diverse fasi di lavorazione in officina.

Durante le diverse fasi di elaborazione ed approvazione dei disegni costruttivi di cantiere, l'Appaltatore potrà suggerire, nell'ambito del prezzo di appalto convenuto, eventuali proposte progettuali che ritenesse utili e migliorative al fine di ottimizzare le diverse fasi di lavorazione ed al fine di raggiungere il risultato qualitativamente più corretto per soddisfare compiutamente le prestazioni a cui le opere, nel loro complesso, dovranno rispondere.

E' facoltà della direzione lavori richiedere delle campionature in cantiere sia della tipologia di pietra che del sistema di posa.

La Direzione Lavori si riserva, naturalmente, il diritto di valutare dette proposte migliorative, di verificarne la conformità alle indicazioni di progetto e se, nel caso, di applicarle o meno.

M.010.d Criteri di accettazione delle opere

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Saranno accettati tutti i materiali provenienti da campionamento conforme alle caratteristiche specifiche individuate per funzione e necessarie ad una perfetta messa in opera.

Criteri di conformità

Dimensioni: il valore medio delle misure effettuate di qualsiasi dimensione su una singola lastra non deve variare dalle dimensioni nominali dichiarate dal fabbricante di più delle tolleranze ammissibili, per la classe dichiarata.

Resistenza al gelo/disgelo: i risultati per tutti i provini non devono essere minori del valore dichiarato e in conformità alla UNI EN 12371.

Resistenza a flessione: i risultati per tutti i provini non devono essere minori del valore dichiarato in conformità alla UNI EN 12372.

Resistenza all'abrasione: i risultati per tutti i provini non devono essere maggiori del valore dichiarato.

Resistenza allo scivolamento: i risultati per tutti i provini non devono essere minori del valore dichiarato, pertanto conformi alle richieste della committenza ed alla particolare situazione di posa in opera.

Planarità: nessuna misura individuale della tolleranza su un piano deve essere maggiore del valore fornito a quello indicato nel precedente capitolo "Materiali".

Marcatura, etichettatura ed imballaggio

Le lastre devono essere imballate in modo da evitare danni nel trasporto e qualsiasi fascia metallica utilizzata deve essere resistente alla corrosione. Le seguenti informazioni devono essere fornite sull'imballaggio o sulla bolla di consegna:

- a) il nome petrografico della pietra
- b) il nome commerciale della pietra
- c) il nome e l'indirizzo del fornitore
- d) il nome e l'ubicazione della cava
- e) il nome, il numero e la data della presente norma
- f) il valore dichiarato delle classi di designazione della marcatura
- g) altre informazioni, per esempio i trattamenti chimici superficiali.

Tolleranze

Sugli spessori sarà ammessa una tolleranza di $\pm 1,5$ mm, non saranno tuttavia accettati denti o risalti percettibili nell'accostamento di pezzi contigui. Su larghezza e lunghezza delle singole lastre sarà ammessa una tolleranza dell'1%, con un massimo di 8 mm; in ogni caso le tolleranze su singoli elementi non potranno essere sommate fino a produrre un insieme visivamente non regolare o comunque non rispondente agli elaborati di progetto.

Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere la verifica delle caratteristiche fisiche richieste per i singoli materiali.

L'accettazione di difetti superficiali quali macchie, scalfitture, intagli, variazioni cromatiche rispetto alla campionatura, efflorescenze, etc. sarà a totale discrezione della Direzione Lavori, intendendo che si dovrà provvedere tempestivamente alla eliminazione dei difetti non accettati o alla sostituzione delle parti difettose.

Ove la superficie delle lastre difettose superi il 20% della superficie totale omogenea vista in un singolo ambiente, sarà facoltà della Direzione Lavori respingere l'intero lotto.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto.

Sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

M.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

La lunghezza, la superficie e il volume delle opere in pietra o marmo di qualsiasi tipo sarà determinata con metodi rigorosi senza alcuna modifica convenzionale. La lunghezza dei contorni in pietra sarà determinata misurando la maggior lunghezza dell'elemento in opera.

Le opere in pietra naturale saranno misurate a metro quadrato di superficie vista in opera. I fori e le aperture di dimensioni inferiori a 0,5 mq non verranno dedotti dalle misurazioni. La misurazione a metro quadrato comprenderà ogni fornitura e prestazione necessarie per dare le opere perfettamente finite a regola d'arte e secondo quanto prescritto dagli elaborati di progetto o dalla Direzione Lavori.

In particolare, oltre alla fornitura in opera dei materiali, se necessario tagliati a casellario, e alla lavorazione prescritta di facce, coste e spigoli, la misurazione a metro quadrato in opera si dovrà intendere comprensiva di:

- fornitura e posa di giunti di dilatazione e loro successiva eventuale sigillatura, con materiali approvati dalla Direzione Lavori e di tipologia e posizioni necessarie alla perfetta funzionalità delle opere;
- opere necessarie a proteggere tutti i lavori già eseguiti, ivi compresi quelli non descritti nel presente capitolato o comunque appaltati a terzi;
- realizzazione, anche a materiali in opera, di tutte le forometrie necessarie all'inserzione di parti impiantistiche, quali cassette, scatole, griglie, etc.;
- fornitura in opera di quanto necessario al fissaggio delle pietre (malte, lastre di piombo, grappe, staffe, chiavette, perni, etc.);
- eventuali lavorazioni da effettuarsi successivamente alla posa, quali ad esempio lucidature, staccature, etc.;
- perfetta pulizia finale delle opere.

N. CONTROSOFFITTI

N.010. CONTROSOFFITTI

N.010.a Normativa di riferimento

I controsoffitti, i setti acustici e le velette in lastre di gesso rivestito ed a base di silicato a matrice cementizia, devono essere dimensionati conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici.

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali concernenti i disperdimenti energetici, le normative per l'abbattimento acustico e tutte le normative vigenti in materia di sicurezza antincendio – in particolare il DM 15/03/2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo", il D.Min. Int. 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" ed il D. Min. Int. 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del Fuoco".

Il controsoffitto deve soddisfare, unitamente a tutti gli elementi costituenti la stratigrafia in cui è inserito, tutte le prescrizioni e requisiti definiti dagli elaborati progettuali. Inoltre, tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto e, in particolare, le seguenti:

UNI 10718:1999	Lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti, metodi di prova.
UNI EN 520:2009	Lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI 11424:2011	Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera.
UNI EN 13963:2005	Sigillanti per lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 13964:2007	Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 13950:2006	Lastre di gesso rivestito accoppiate con pannelli isolanti termo/acustici - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 14195:2005	Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 14246:2006	Elementi di gesso per controsoffitti - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 14496:2006	Adesivi a base di gesso per pannelli accoppiati termo/acustici e lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 14353:2010	Profili metallici per impiego con lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1170-4:2001	Prodotti di calcestruzzo prefabbricato - Metodo di prova per cemento rinforzato con fibra di vetro - Misurazione della resistenza a flessione con il "Metodo semplificato di flessione".
UNI EN 13501-1:2009	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

N.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

Lastre in gesso rivestito standard

Saranno costituite da un'anima in gesso additivato, armato su entrambe le facce da cartone ad alta resistenza meccanica.

CARATTERISTICHE MINIME DA GARANTIRE

Spessore delle lastre:	12,5 mm
Conducibilità termica (λ):	$\leq 0.20 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$;
Resistenza diffusione vapore acqueo (μ):	≥ 10 ;
Carico di rottura per flessione direz. trasversale:	$\geq 200 \text{ N}$ – direzione long. $\geq 550 \text{ N}$;
Valore medio assorbimento superficiale acqua:	$\leq 12.75 \text{ g/mq}$;
Assorbimento totale percentuale media acqua:	$\leq 45\%$;
Durezza superficiale (impronta della biglia):	$\leq 20 \text{ mm}$;
Classe di reazione al fuoco:	classe 1 (Euroclasse A2-s1,d0 secondo EN520)

Lastre in gesso rivestito a bordi assottigliati

Lastre con nucleo in gesso a bordo assottigliato rivestito su superfici e bordi longitudinali con uno speciale cartone perfettamente aderente, spessore fino a 13 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DA GARANTIRE:

Spessore delle lastre:	fino a 13 mm
Densità a secco:	$\geq 680 \text{ kg/m}^3$
Fattore di resistenza al vapore acqueo μ (UNI EN ISO 10456):	
- secco	10
- umido	4
Conducibilità termica (UNI EN 12664):	$0,20 \text{ W/mk}$
Carico a flessione:	
- longitudinale	$> 550 \text{ N}$
- trasversale	$> 210 \text{ N}$
Raggi di curvatura minimi:	
- secco	$r > 2750 \text{ mm}$
- umido	$r > 1000 \text{ mm}$
Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1)	A2-s1,d0

Controsoffitto per la compartimentazione antincendio REI 90

Controsoffitto realizzato con pannelli in calcio silicato idrato, composti essenzialmente da calce, silice e cemento, rinforzate con speciali fibre a base di cellulosa esenti da amianto, densità 875 kg/m^3 , spessore 6 mm./lastra, totalmente refrattari all'umidità, vapore e agli agenti chimici con alta resistenza meccanica, tali da non richiedere nessuna manutenzione particolare.

Dovranno avere un comportamento di reazione al fuoco di classe 0 (euroclasse A1) ai sensi del DM 15/03/2005, certificato con idonea documentazione. In caso di incendio dovranno mantenere le proprietà meccaniche senza sviluppare fumi e/o gas tossici, per il tempo (REI) indicato sugli elaborati di progetto.

Livelli di qualità dei Giunti di lastre di gesso rivestito in conformità a quanto previsto dalla norma UNI 11424

LIVELLO	Q1	Q2	Q3	Q4
LIVELLO DI FINITURA	Superficie del giunto.	Superficie omogenea per le esigenze normali.	Superficie liscia per maggiore esigenze visive.	Superficie omogenea per esigenze di elevata finitura.
SPECIFICHE ESTETICHE	No.	Normale.	Elevata. Poche tracce e segni visibili sotto l'effetto di luce diretta. Sotto l'effetto di luce radente le ombreggiature saranno visibili.	Migliore. Quasi completa eliminazione di tracce e segni. Le ombreggiature da luce radente su grandi superfici saranno in gran parte eliminate.
SPECIFICHE DI APPLICAZIONE	I giunti vengono realizzati con l'apposito nastro.	Il riempimento e la finitura del giunto per ottenere una superficie planare e continua con la lastra, se necessario carteggiare.	Il riempimento del giunto come da livello (Q2), più una rasatura completa della lastra con una rapida passata della spatola (per chiudere i pori del cartone della lastra).	Riempimento e finitura del giunto come da livello (Q2) più rasatura completa della lastra con spessore minimo di 1 mm.
FINITURA SUPERFICIALE E CONFORMITA'	Adatto solo per applicazioni funzionali, come la stabilità, resistenza al fuoco e isolamento acustico. Esempio: riempimento del giunto del primo strato di lastre o sotto il rivestimento di piastrelle o intonaci di elevato spessore.	Rivestimenti di pareti mediamente lisci o ruvidi, rivestimenti/pitture opache, coprenti, con finitura media e grezza, rivestimenti di finitura (con dimensioni delle particelle > 1 mm).	Rivestimenti a grana fine, rivestimenti/pitture opache e fini, rivestimenti di finitura (con dimensioni delle particelle > 1 mm).	Rivestimenti per pareti lisci o lucidi, ad esempio carta da pareti base metallo o vinilica, spugnati, vernici o strati di finitura e media lucentezza, stucco spatolato o simili tecniche di finitura.

Struttura

La struttura portante è costituita da profili in acciaio zincato con zincatura non inferiore al grado Z 275 e di spessore non inferiore a 0,6 mm:

- pendini di supporto da fissare alla struttura portante in acciaio zincato
- guide ad U e a C per i fissaggi laterali;
- profilati nervati a C e ad omega per la sovrastruttura;
- angolari per i bordi laterali;
- viti autofilettanti.

I controsoffitti devono rispondere, unitamente agli altri elementi della stratigrafia di cui fanno parte, a tutte le normative locali, regionali e nazionali vigenti, in materia di sicurezza ai carichi statici e dinamici, prevenzioni incendi, igiene e salubrità; in ogni caso dovranno sempre e comunque garantire le prestazioni minime prescritte negli elaborati di progetto.

Isolanti termici ed acustici

Dove previsto a progetto, si dovranno posizionare all'interno dei controsoffitti dei pannelli coibenti con caratteristiche e spessori come da elaborati grafici. Per le caratteristiche dei pannelli coibenti si dovrà fare riferimento a quanto descritto nel capitolo H - ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI del presente documento.

I valori di trasmittanza termica dell'intero sistema coibentato dovranno rispettare ogni normativa a livello nazionale e regionale vigente, nonché i requisiti desumibili dalle indicazioni della documentazione di progetto.

N.B. Per le caratteristiche di riferimento inerenti a tipologie di materiali non trattati nella specifica in oggetto, si rimanda ai relativi capitoli del presente documento.

N.010.c

Criteri di esecuzione delle opere

I materiali dovranno pervenire in cantiere nei loro imballaggi originali chiusi e recanti chiare indicazioni circa la ditta produttrice, il nome commerciale, la qualità, le dimensioni, la classe di reazione al fuoco e quant'altro necessario alla univoca identificazione del prodotto.

I materiali dovranno essere conservati nei loro imballaggi originali fino al momento della messa in opera e dovranno essere immagazzinati in luogo idoneo, coperto, perfettamente asciutto e senza eccessive escursioni termiche, sollevati dal suolo e comunque sempre secondo le raccomandazioni del produttore. Saranno accettati solo se esenti da qualsiasi difetto, ivi compresi i danni causati dal trasporto o dalla movimentazione in cantiere.

Tutti i materiali per controsoffitti dovranno essere certificati nella classe di reazione al fuoco prevista dagli elaborati e dalla documentazione tecnica di progetto e, in ogni caso, soddisfare tutte le leggi vigenti in materia di comportamento al fuoco e verifiche antincendio; il comportamento acustico del controsoffitto deve concorrere, unitamente alla composizione stratigrafica in cui lo stesso è inserito, a raggiungere i valori minimi previsti dalla legislazione vigente a livello nazionale o locale e i valori desumibili dagli elaborati progettuali.

L'Appaltatore dovrà altresì eseguire la progettazione costruttiva delle opere da realizzare ed ottenere l'approvazione a procedere da parte della Direzione Lavori. Dovrà altresì predisporre a sua cura e spese la campionatura di ogni singola tipologia di controsoffittatura da realizzare.

Le campionature saranno accompagnate dalla documentazione comprovante la rispondenza dei materiali ai disegni costruttivi di progetto ed alle relative specifiche tecniche, da schede tecniche del Produttore e dalle raccomandazioni di quest'ultimo in merito agli idonei sistemi di montaggio.

I lavori relativi alla posa in opera delle lastre dovranno essere intrapresi solo quando le condizioni di completamento dell'edificio sono tali da consentire ai rivestimenti in gesso una adeguata protezione alle intemperie.

Montaggio mediante appensione su struttura metallica

Prima di iniziare le operazioni di posa della struttura di supporto è necessario procedere al tracciamento individuando linee e punti della quota del controsoffitto finita sulle superfici delle pareti di edifici esistenti.

Il controsoffitto sarà installato su di un supporto costituito da una doppia orditura formata da profili portanti principali e profili secondari (perpendicolari fra loro – dimensioni profilo 50x27) appesi ad una serie di pendini: tutti i componenti saranno realizzati in acciaio zincato, con quantità di zinco non inferiore al grado Z 275. L'interasse dei profili, quello dei pendini (compresa la tipologia) è funzione dello spessore delle lastre da fissare, dal loro numero, dal carico di esercizio e dei sovraccarichi che la struttura dovrà supportare, dalle caratteristiche antincendio, acustica, termica e di resistenza agli urti che il controsoffitto dovrà possedere, desumibili dalla documentazione di progetto e che, in ogni caso, dovrà soddisfare ogni normativa vigente.

Il pendino di sospensione deve essere scelto in funzione dell'abbassamento previsto e del tipo di profilo della struttura di appensione impiegato; adottare l'appropriato sistema di fissaggio dei pendini alla soletta:

- tasselli a farfalla ove l'ancoraggio sia previsto su elementi cavi
- tasselli ad espansione su solai pieni
- viti per fissaggio su solai in legno

Una volta fissata la sospensione si procede con l'assemblaggio della struttura posizionando rispettivamente i profili primari e quelli secondari opportunamente raccordati fra loro; il profilo di sospensione si innesta direttamente nel profilo primario, mentre il raccordo tra struttura primaria e secondaria avviene mediante appositi profili di aggancio.

In ogni caso, prima di procedere alla realizzazione della sovrastruttura, si dovrà posizionare un profilo di appoggio perimetrale (dimensioni 27x30) sulle murature che si trovano perpendicolari alla orditura secondaria; in questo caso l'orditura primaria si posiziona a non più di 90 cm dal muro.

Nel caso di posa senza profilo perimetrale di appoggio per l'orditura secondaria la distanza massima dal muro all'orditura primaria non potrà superare i 30 cm.

Se i profili secondari sono posti paralleli ai muri perimetrali essi non potranno distanziare più di 10 cm dai muri stessi.

In generale l'interasse dei profili e della pendinatura:

Pendini:

Classe di carico (kg/mq)	Distanza sospensioni (mm)
≤ 15	≤ 900
$15 \leq p \leq 30$	≤ 750
$30 \leq p \leq 50$	≤ 600

Orditura primaria:

Classe di carico (kg/mq)	Distanza sospensioni (mm)
≤ 15	≤ 100
$15 \leq p \leq 30$	≤ 1000
$30 \leq p \leq 50$	≤ 750

Orditura secondaria: 500 mm in caso di posa trasversale delle lastre, 400 mm. in caso di posa longitudinale delle lastre.

In ogni caso verificare la documentazione di progetto, rispettare le indicazioni del produttore e le prescrizioni della direzione lavori e installare un sistema di sospensione in grado di soddisfare ogni normativa relativa alla verifica di carico vigente,

Il controsoffitto dovrà risultare del tutto indipendente dall'impiantistica, intendendosi che la pendinatura del controsoffitto dovrà essere separata da quella degli impianti.

Dovrà quindi essere possibile smontare corpi illuminanti, anemostati e quant'altro interferente con il controsoffitto senza smontaggio o rinforzi di pendinature.

Solo per scavalco di impianti sarà consentito l'uso di bilancini comuni a controsoffitto e impiantistica; le pendinature dovranno comunque restare indipendenti.

I controsoffitti dovranno essere completati con tutte le forature e i pezzi speciali necessari per l'inserimento di corpi illuminanti, bocchette, anemostati ed apparecchi in genere; in particolare dovranno essere forniti in opera gli elementi di chiusura dei giochi fra i fori nel controsoffitto e l'impiantistica.

Si dovrà provvedere alla messa a terra di tutte le parti metalliche assicurando inoltre la perfetta continuità elettrica di tutti gli elementi, se necessario anche realizzando opportuni cavallotti.

Si dovrà evitare il contatto fra materiali diversi ove ciò potesse causare fenomeni di corrosione elettrostatica; se impossibile si dovranno interporre strisce di materiale isolante. Le lastre vengono avvitate sul telaio metallico di sostegno in senso perpendicolare ai profili dell'orditura secondaria, avendo l'accortezza di preparare le lastre di dimensione multipla rispetto all'interasse dei profili stessi; i giunti di testa dovranno corrispondere al profilo dell'orditura secondaria.

Il fissaggio delle lastre avviene con viti autoperforanti a testa piana ed impronta a croce; ad avvitatura ultimata le teste delle viti devono presentarsi a filo rispetto alla superficie delle lastre in modo da agevolare la successiva operazione di stuccatura.

La lunghezza delle viti deve corrispondere allo spessore totale delle parti da avvitare maggiorato di 1 cm. I punti di fissaggio debbono essere a 1 cm dai bordi longitudinali e a 1,5 cm dai bordi trasversali, distanziate fra loro al massimo di 20 cm.

Ultimata la posa delle lastre si procede alla regolarizzazione dei giunti, attraverso gli specifici prodotti; la lavorazione, agevolata dal particolare profilo della lastra che presenta un particolare assottigliamento lungo i bordi perimetrali, avviene nel seguente modo:

- 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 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.
- prima dell'applicazione di una pittura o di un rivestimento trattare le lastre con una mano isolante di fondo appropriato al tipo di finitura previsto

Prevedere giunti di dilatazione ogni 15 m.

I controsoffitti consentono di fissare e sospendere oggetti con idonei accessori:

- fino a 3 Kg direttamente alla lastra
- fino a 10 Kg sulla orditura metallica
- per carichi superiori fissandosi direttamente alla struttura

Ove prescritto dagli elaborati progettuali prevedere l'inserimento di botole di ispezione dalle caratteristiche desumibili dai disegni di progetto.

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.

Resistenza al fuoco dei controsoffitti

I controsoffitti in cartongesso dovranno generalmente corrispondere alla classe di resistenza al fuoco REI ed alla classe di reazione al fuoco prevista dagli elaborati di progetto, nonché a tutte le leggi vigenti in materia; in merito il fornitore dovrà presentare il relativo certificato di omologazione.

Nel caso di controsoffitti REI i profili di supporto ed i relativi fissaggi oltre che resistere ai carichi statici devono sopportare le eventuali azioni dovute al carico di incendio previsto. Le lastre di rivestimento saranno composte di gesso rinforzato con fibra di vetro e disposte nel numero di strati pari a quanto previsto negli elaborati progettuali a sopportare l'azione del fuoco. Le lastre di cartongesso saranno, poi, completamente rasate con l'apposito stucco antifluo, posizionate con il seguente procedimento:

- stuccare con il prodotto gli angoli, le teste delle viti, i giunti orizzontali e verticali
- inserire il nastro coprifuogo in fibra di vetro, rasare con un sottile strato di stucco e attendere l'essiccazione

- rasare con un impasto a base dello stucco diluito esercitando una pressione tale da aderire al velo di fibra delle lastre
- una volta essiccata la superficie potrà essere trattata a seconda del tipo di finitura richiesta

Particolare attenzione dovrà essere posta alla realizzazione di tutti i cordoni tagliafuoco necessari a garantire la prestazione richiesta; realizzare tutti i passaggi impiantistici secondo le indicazioni degli elaborati progettuali, le specifiche del produttore e le indicazioni della Direzione Lavori utilizzando tutti gli accessori – collari antincendio, manicotti intumescenti, sacchetti antincendio, pannelli intumescenti, mastice intumescente antincendio, sigillanti antincendio e scatole protette – che consentono di rendere la partizione a norma secondo quanto prescritto negli elaborati di progetto.

Realizzare i rivestimenti di travi e pilastri in accordo agli elaborati progettuali e secondo le indicazioni definite da parte della Direzione Lavori. Ove prescritto dagli elaborati progettuali prevedere l'inserimento di botole di ispezione dalle caratteristiche antincendio desumibile dagli elaborati progettuali.

Isolamento acustico

I controsoffitti previsti in progetto dovranno soddisfare, almeno, i requisiti di cui al D.P.C.M. 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", in attuazione dell'art. 3, primo comma, lettera e), della legge 26-10-1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Il D.P.C.M. 5 Dicembre 1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici" suddivide gli ambienti abitativi in sei categorie e per ciascuna di esse indica i valori limite dei requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne:

Tipo di edificio	R'w	D2m,nT,w	L'nw	LASmax	Aeq
Residenze o assimilabili	50	40	63	35	35
Uffici o assimilabili	50	42	55	35	35
Alberghi, pensioni o assimilabili	50	40	63	35	35
Ospedali, cliniche, case di cura o assimilabili	55	45	58	35	25
Attività scolastiche o assimilabili	50	48	58	35	25
Attività ricreative e di culto o assimilabili	50	42	55	35	35
Attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

Dove:

R'w =	Indice di valutazione del Potere Fonoisolante Apparente
D2m,nT,w =	Indice di valutazione dell'Isolamento Acustico Standardizzato di Facciata
L'nw =	Indice di valutazione del Livello di Rumore di Calpestio Normalizzato
LASmax =	Livello sonoro massimo, per gli impianti a funzionamento discontinuo
LAeq =	Livello sonoro equivalente, per gli impianti a funzionamento continuo

Al contempo si prescrive di soddisfare ogni normativa nazionale e regionale vigente in materia di acustica nonché di rispettare le indicazioni relativi ai valori richiesti di abbattimento acustico desumibili dagli elaborati progettuali, in particolare dalla Relazione Acustica.

Velette/Setti acustici

In corrispondenza di setti di quota nel controsoffitto, di raccordi, ecc. saranno realizzate delle velette/setti acustici in cartongesso su sottostruttura metallica. Le lastre dovranno essere perfettamente complanari ed allineate, a giunti accostati, sigillate in corrispondenza delle congiunzioni con l'interposizione di una banda armata, protette su tutti gli angoli da paraspigoli, rasate a gesso, dotate all'intradosso di profili atti a contrastare la spinta delle pareti mobili.

Le velette a vista dovranno essere scurettate e sigillate in corrispondenza dell'intersezione con strutture in c.a. a vista, nonché provviste di giunti sigillati e mascherati da coprifili in lamiera di alluminio preverniciato in corrispondenza dei giunti strutturali.

In corrispondenza delle pareti divisorie lo spazio restante fra il controsoffitto ed il soprastante solaio dovrà essere occluso con pannellature in gesso, con funzione di setto acustico.

Le velette disposte lungo il perimetro dei locali realizzati con pareti mobili dovranno assolvere alla funzione di setto acustico.

Prestazioni idrorepellenti

Per la costruzione di tramezzi in ambienti normalmente umidi dovranno essere usate lastre con anima e le due facce di rivestimento idrofughe come specificato al punto descrittivo sui materiali

Tali lastre dovranno essere corredate di opportune certificazioni atte a dimostrare il loro corretto impiego nelle condizioni previsti in progetto.

Controsoffitto con isolamento termico

Ove prescritto a progetto disporre, sopra al controsoffitto, i materiali isolanti con le caratteristiche e negli spessori desumibili dagli elaborati progettuali.

Inserti e profili di completamento

Dovranno inoltre essere previsti tutti i profili metallici e/o in legno necessari per completamento dei controsoffitti al perimetro, in corrispondenza di salti di quota, velette, ecc. Detti elementi di chiusura saranno realizzati con gli stessi materiali dei pannelli o dei profili perimetrali.

Qualora la fascia perimetrale del soffitto sia stata realizzata con pannelli tagliati, sarà necessario fissare i pannelli al profilo perimetrale mediante apposite clips di fissaggio inserite nella cornice perimetrale. I controsoffitti saranno completati con tutti gli inserti necessari in modo da raccordarli alle pareti perimetrali ed alle apparecchiature impiantistiche presenti.

In particolare, con riferimento agli elaborati grafici, e a titolo indicativo e non esaustivo, saranno previsti:

- profili in lamiera di alluminio spessore non inferiore a 0,6 mm comunque sagomati per il raccordo dei pannelli in corrispondenza dei setti di quota, cambiamento di pendenze del controsoffitto, velette, ecc.;
- profili in lamiera di alluminio spessore non inferiore 0,6 mm comunque sagomati per il raccordo contro le pareti perimetrali

In ogni caso l'esecuzione delle opere dovrà essere conforme alle prescrizioni di progetto ed alle indicazioni impartite, caso per caso, dalla Direzione Lavori.

A posa ultimata i controsoffitti dovranno risultare perfettamente piani, con profili e bordi allineati, privi di sbavature, graffiature, ondulazioni o altri difetti.

N.010.d Criteri di accettazione delle opere

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Applicando un regolo di 200 cm di lunghezza sulla superficie dell'opera finita e muovendolo in tutte le direzioni, non devono apparire punti sporgenti o rientranti il cui scarto sia maggiore di 5 mm.

A soffitto montato non si dovranno riscontrare dislivelli maggiori di ± 2 mm su 2,00 m di luce misurata in qualsiasi punto della superficie a vista. In ogni caso rispetto alla quota nominale saranno accettati in ogni punto tolleranze non superiori a ± 7 mm.

I giunti dei profili dovranno essere perfettamente allineati sia in verticale che in orizzontale; non saranno accettati giunti che presentassero disallineamenti visibili ad occhio nudo da un osservatore in piedi sul piano di pavimento.

In ogni caso le opere realizzate dovranno rispondere ai criteri del buon costruire.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto. Sia le prove che i collaudi sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le prescrizioni delle normative vigenti e le indicazioni, impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

N.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Le controsoffittature piane, sia orizzontali che verticali (velette), che disposte su piani inclinati, saranno misurate a metro quadrato, rilevando la superficie effettivamente posta in opera, cioè quella vista tra le pareti degli ambienti; Non verranno detratti i vuoti se inferiori a 1 mq.

I controsoffitti a finta volta di qualsiasi forma e monta, si misureranno per una volta e mezza la loro proiezione orizzontale.

Nella misurazione si intendono compresi, oltre ai pannelli di controsoffitto, tutte le strutture portanti (eventuali traversini e bilancini, pendinature, attacchi, distanziatori, tiranti, profili orizzontali, etc.) nonché eventuali profili perimetrali di coronamento, la messa a terra e quanto altro occorrente per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte, ivi comprese le eventuali opere provvisoriale.

N. PARETI IN CARTONGESSO

N.600. PARETI E CONTROPARETI IN CARTONGESSO

N.600.a Normativa di riferimento

Le pareti e le contropareti in lastre di gesso rivestito devono essere dimensionate conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici, secondo quanto prescritto nelle NTC 2008 – “Norme tecniche per le costruzioni” – D.M. 14 gennaio 2008.

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali concernenti le dispersioni energetiche, le normative per l'isolamento acustico e tutte le normative vigenti in materia di sicurezza antincendio – in particolare il DM 15/03/2005 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”, il D.Min. Int. 16 febbraio 2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione” ed il D. Min. Int. 9 marzo 2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del Fuoco”.

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI 8087:1980	Edilizia residenziale. Partizioni interne verticali. Analisi dei requisiti.
UNI 8201:1981	Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro.
UNI 8326:1981	Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi.
UNI 8327:1981	Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento.
UNI ISO 7892:1990	Edilizia. Prove di resistenza agli urti. Corpi per urti e metodi di prova.
UNI 9154-1:1988	Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica.
UNI EN 520:2009	Lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI 10718:1999	Lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti, metodi di prova.
UNI 11424:2011	Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera.
UNI EN 14195:2005	Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 13915:2007	Pannelli prefabbricati di lastre di cartongesso con nido d'ape di cartone - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 13950:2006	Lastre di gesso rivestito accoppiate con pannelli isolanti termo/acustici - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI EN 13963:2005	Sigillanti per lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti e metodi di prova.

UNI EN 14496:2006	Adesivi a base di gesso per pannelli accoppiati termo/acustici e lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti e metodi di prova.
UNI 8457:2008	Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia - Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma.
UNI 9174:2008	Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante.
UNI 9177:2008	Classificazione di reazione al fuoco dei materiali combustibili.
UNI 10898-2:2003	Sistemi protettivi antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione - Sistemi in lastre.
UNI EN 1363-1:2001	Prove di resistenza al fuoco - Requisiti generali.
UNI EN 1363-2:2001	Prove di resistenza al fuoco - Procedure alternative e aggiuntive.
UNI EN 1364-1:2002	Prove di resistenza al fuoco per elementi non portanti – Muri.
UNI EN 13501-1:2007	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.
UNI EN 13501-2:2009	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione.
UNI EN 13823:2005	Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione - Prodotti da costruzione esclusi i pavimenti esposti ad un attacco termico prodotto da un singolo oggetto in combustione.
UNI EN 14135:2005	Rivestimenti - Determinazione della capacità di protezione al fuoco.
UNI EN ISO 1182:2005	Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione - Prova di non combustibilità.
UNI EN ISO 1716:2005	Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione - Determinazione del potere calorifico.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

N.600.b Qualità e caratteristiche dei materiali

Lastre in gesso rivestito standard

Saranno costituite da un'anima in gesso additivato, armato su entrambe le facce da cartone ad alta resistenza meccanica.

CARATTERISTICHE MINIME DA GARANTIRE

Spessore delle lastre:	12,5 mm
Conducibilità termica (λ):	$\leq 0.20 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$;
Resistenza diffusione vapore acqueo (μ):	≥ 10 ;
Carico di rottura per flessione direz. trasversale:	$\geq 200 \text{ N}$ – direzione long. $\geq 550 \text{ N}$;
Valore medio assorbimento superficiale acqua:	$\leq 12.75 \text{ g/mq}$;
Assorbimento totale percentuale media acqua:	$\leq 45\%$;
Durezza superficiale (impronta della biglia):	$\leq 20 \text{ mm}$;
Classe di reazione al fuoco:	classe 1 (Euroclasse A2-s1,d0 secondo EN520)

Lastre in gesso rivestito a bordi assottigliati

Lastre con nucleo in gesso a bordo assottigliato rivestito su superfici e bordi longitudinali con uno speciale cartone perfettamente aderente, spessore fino a 13 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DA GARANTIRE:

Spessore delle lastre:	fino a 13 mm
Densità a secco:	$\geq 680 \text{ kg/m}^3$
Fattore di resistenza al vapore acqueo μ (UNI EN ISO 10456):	
- secco	10
- umido	4
Conducibilità termica (UNI EN 12664):	0,20 W/mk
Carico a flessione:	
- longitudinale	$> 550 \text{ N}$
- trasversale	$> 210 \text{ N}$
Raggi di curvatura minimi:	
- secco	$r > 2750 \text{ mm}$
- umido	$r > 1000 \text{ mm}$
Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1)	A2-s1,d0

Struttura

La struttura portante è costituita da profili in acciaio zincato dallo spessore non inferiore a 0,6 mm con carico di snervamento $\geq 300 \text{ N/mm}^2$ e classificazione 1^a scelta, tipo FeP02 G per profilatura.

I profili ed il rivestimento di zinco devono essere conformi alla norma UNI EN 10346 di prima fusione con qualità Zn 98%. Tutte le superfici delle orditure devono essere protette da passivazione chimica all'acido cromico, oliatura in profilatura, resistenza in nebbia salina 72 h.

I profili sono di due tipologie:

- guide a "U", da posizionare a pavimento e soffitto per tramezzi;
- montanti a "C", da inserire nelle guide per tramezzi;
- correnti ad omega aperti o chiusi o profili a C per rivestimenti;
- angolari per rivestimenti;
- viti autofilettanti testa a croce.

Livelli di qualità dei Giunti di lastre di gesso rivestito in conformità a quanto previsto dalla norma UNI 11424

LIVELLO	Q1	Q2	Q3	Q4
LIVELLO DI FINITURA	Superficie del giunto.	Superficie omogenea per le esigenze normali.	Superficie liscia per maggiore esigenze visive.	Superficie omogenea per esigenze di elevata finitura.
SPECIFICHE ESTETICHE	No.	Normale.	Elevata. Poche tracce e segni visibili sotto l'effetto di luce diretta. Sotto l'effetto di luce radente le ombreggiature saranno visibili.	Migliore. Quasi completa eliminazione di tracce e segni. Le ombreggiature da luce radente su grandi superfici saranno in gran parte eliminate.
SPECIFICHE DI APPLICAZIONE	I giunti vengono realizzati con l'apposito nastro.	Il riempimento e la finitura del giunto per ottenere una superficie planare e continua con la lastra, se necessario carteggiare.	Il riempimento del giunto come da livello (Q2), più una rasatura completa della lastra con una rapida passata della spatola (per chiudere i pori del cartone della lastra).	Riempimento e finitura del giunto come da livello (Q2) più rasatura completa della lastra con spessore minimo di 1 mm.
FINITURA SUPERFICIALE E CONFORMITA'	Adatto solo per applicazioni funzionali, come la stabilità, resistenza al fuoco e isolamento acustico. Esempio: riempimento del giunto del primo strato di lastre o sotto il rivestimento di piastrelle o intonaci di elevato spessore.	Rivestimenti di pareti mediamente lisci o ruvidi, rivestimenti/pitture opache, coprenti, con finitura media e grezza, rivestimenti di finitura (con dimensioni delle particelle > 1 mm).	Rivestimenti a grana fine, rivestimenti/pitture opache e fini, rivestimenti di finitura (con dimensioni delle particelle > 1 mm).	Rivestimenti per pareti lisci o lucidi, ad esempio carta da pareti base metallo o vinilica, spugnati, vernici o strati di finitura e media lucentezza, stucco spatolato o simili tecniche di finitura.

N.600.c

Criteri di esecuzione delle opere

Durante le lavorazioni si dovrà curare al massimo la pulizia del cantiere e tutelare l'integrità dei materiali. Si dovrà evitare di lasciare sulle superfici da trattare ritagli di lamiera, pezzi di ferro o altri oggetti e spigoli che potrebbero penetrare nelle superfici.

Si raccomanda, nello stoccaggio e nel trasporto, di disporre le lastre di cartongesso orizzontalmente in un luogo piano, asciutto al riparo dalle piogge, umidità e detriti per un massimo di 5 lastre sovrapposte; le stesse vanno tenute sollevate da terra per tutta la lunghezza con spessori di almeno 7 cm di larghezza ad intervalli di circa 40 cm. La movimentazione delle singole lastre deve essere effettuata di taglio.

I lavori relativi alla posa in opera delle lastre dovranno essere intrapresi solo quando le condizioni di completamento dell'edificio sono tali da consentire ai rivestimenti in gesso una adeguata protezione alle intemperie. L'esecuzione delle opere dovrà essere, in ogni caso, conforme alle prescrizioni di progetto ed alle indicazioni impartite, caso per caso, dalla Direzione Lavori.

MODALITÀ DI MONTAGGIO SU STRUTTURA METALLICA

Pareti in cartongesso

Il montaggio delle lastre su struttura metallica zincata sarà eseguito in base alle prescrizioni dell'Appaltatore e sarà conforme alla norma UNI 9154-1 indicata nelle normative di riferimento.

Si può indicare, 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 in modo da rivestire la guida stessa e la base delle lastre, nell'eventualità di infiltrazioni d'acqua;
- Inserire i profili montanti 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 punzonatura o viti, in corrispondenza degli interassi prestabiliti.

In ogni caso la dimensione dei profili dei montanti e l'interasse degli stessi, normalmente di mm 600 o 400 (pareti con rivestimenti ceramici), dovranno risultare in funzione dei parametri statici e/o di certificazione antincendio, acustica, termica e di resistenza agli urti relativa alla parete in cui gli stessi sono inseriti; ove necessario e prescritto realizzare una doppia orditura portante.

I profili montanti saranno dotati di fori asolati per consentire il passaggio degli eventuali impianti da integrare; in corrispondenza del fissaggio di carichi sospesi (sanitari, carichi concentrati etc.) distribuire e prevedere lo scatolamento dei profili in grado di sopportare i carichi di esercizio ed utilizzare tutti i profili/supporti/accessori speciali appositamente costruiti per l'integrabilità impiantistica. Se necessario (e per pareti particolarmente alte) si può prevedere una sovrapposizione dei profili montanti verticali a C secondo le indicazioni a progetto; in ogni caso la lunghezza della sovrapposizione non deve essere inferiore a 10 volte la sezione maggiore e i profili devono essere solidarizzati con viti.

- Posare le lastre (di altezza pari a quella dell'ambiente meno 1 cm dal suolo) con il lato maggiore parallelo ai montanti e con la congiunzione tra lastra e lastra in mezzzeria dello stesso; 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. Il tipo e il numero delle lastre di rivestimento è funzione delle prestazioni

della parete relativamente alla statica, all'antincendio, l'acustica e l'igrotermia in base alle normative nazionali e regionali vigenti, nonché alle prescrizioni fornite dagli elaborati progettuali. E' necessario realizzare giunti di dilatazione ogni 15 m di lunghezza di parete ed in corrispondenza di giunti strutturali.

- Fissare le lastre con viti a distanza non inferiore a cm 1 dai bordi longitudinali e cm 1,5 dai bordi trasversali; l'interasse tra le viti sarà di circa cm 25 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 sui montanti e di circa cm 60 sulle guide, le seconde, in vista, con viti ad interasse di circa cm 30; la lunghezza delle viti deve superare di almeno 1 cm lo spessore del rivestimento; le teste delle viti, ad avvitatura ultimata, debbono presentarsi a filo rispetto alla superficie delle lastre, condizione che renderà più agevole la successiva operazione di stuccatura
- 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 in carta microforata stendendolo per 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 di stucco che deve andare oltre il precedente strato per una larghezza totale di circa cm 30;
- Infine, ad asciugatura ultimata, carteggiare le superfici trattate con uno smerigliatore.
- Prima dell'applicazione di una pittura o di un rivestimento trattare le lastre con una mano isolante di fondo appropriato al tipo di finitura previsto o, dove prescritto, procedere alla rasatura completa delle lastre.

Contropareti su struttura metallica

Utilizzare l'identica metodologia descritta al punto precedente o, in alternativa, in caso di parete omogenea fissare la struttura di supporto direttamente alla parete stessa attraverso appositi ganci (che consentono di evitare ponti acustici) ad interasse di circa mm. 900; il passo dei montanti verticali sarà pari a 600 mm o 400 mm (nelle pareti con rivestimento in ceramica) e gli stessi dovranno risultare più corti di circa 15 mm dell'altezza delle controparti; la struttura di supporto dovrà garantire i requisiti minimi di resistenza ai carichi statici e dinamici previsti a norma di legge.

Rimangono validi i criteri di posa, fissaggio e rasatura descritta al punto precedente.

MODALITÀ DI INCOLLAGGIO SU MURATURA

Posa a secco su parete intonaco a secco

Le lastre di gesso rivestito sono posate tramite incollaggio con malta adesiva a base di gesso; gli spessori normalmente suggeriti per tali applicazioni sono 9,5, 12,5 e 15 mm. Il trattamento del giunto tra lastra e lastra è inoltre agevolato dal particolare profilo della lastra stessa, che presenta un assottigliamento in corrispondenza del bordo appositamente previsto per tale scopo.

Criteri di posa in opera

Prima di iniziare le operazioni di posa in opera delle lastre, è necessario verificare che i muri di supporto siano sani, asciutti e privi di polvere. Muri polverulenti o trattati con disarmante potrebbero compromettere la presa dei nostri adesivi. In tal caso è necessario trattare le superfici dei muri con prodotti fissativi.

Preparazione e stesura della malta adesiva a base di gesso

L'impasto della malta adesiva a base di gesso si esegue secondo la natura e lo stato del muro di supporto, la stesura della malta sarà eseguita dopo aver lasciato riposare l'impasto per circa dieci minuti.

L'altezza delle lastre da posare deve sempre essere pari a quella dell'ambiente da rivestire, meno 1 cm. Una volta determinata la misura effettiva della lastra da incollare (qualora non coincidesse con quella di una lastra intera) bisogna procedere al taglio. Per prima cosa si incide la faccia a vista con un cutter, guidato da un regolo, la lastra va poi piegata lungo l'incisione fino a spezzarne l'anima in gesso e tenendola appoggiata in corrispondenza del nuovo bordo, si taglia poi il cartone dell'altra faccia.

Si procede con il tracciamento a pavimento ed a soffitto, con l'ausilio di un filo a piombo, del limite esterno della lastra, calcolando uno spessore medio di incollaggio di 10 mm (a cui si deve aggiungere quello della lastra). Alla base del muro si dovranno posizionare degli spessori provvisori alti 1 cm. Si appoggia la faccia esterna della lastra su listelli di legno disposti al suolo.

Una volta pronto per l'uso si dispone il collante sulla faccia interna della lastra. Se il muro è ruvido o assorbente il collante va disposto a mucchietti di 10 cm e 3 cm di spessore in ragione di 11 plotte a mq per la lastra da 10 mm di spessore e 8 plotte per le altre lastre. Nel caso di muri lisci il collante viene applicato a strisce sottili (circa 2 cm) e disposto a reticolo ad intervalli di 40 cm circa.

Per interventi di altezza superiore ai 3 metri, oltre all'incollaggio, è opportuno integrare il fissaggio con idonei tasselli in plastica da posizionare ad intervalli di 60 cm in orizzontale e di 80-90 cm in verticale.

Successivamente bagnare il muro, senza inondarlo, alzare la lastra appoggiandola sugli spessori provvisori e applicarla contro il muro esercitando una discreta pressione. Assicurarsi che il manufatto sia a piombo rispetto al tracciamento battendo leggermente la lastra e verificandone la verticalità. Procedere con lo stesso metodo per le lastre successive e, per ottenere l'allineamento batterle leggermente a due a due.

ALTRE LAVORAZIONI

Trattamento dei giunti tra lastre

Ultimata la posa in opera delle lastre, si dovranno trattare i giunti tra lastre e le opere adiacenti al fine di:

- mascherare i giunti rendendo esteticamente omogenea la realizzazione;
- garantire la continuità delle prestazioni meccaniche del sistema;
- predisporre le superfici trattate alle opere di finitura (tinteggiature, tappezzerie, piastrelle).

L'operazione dovrà avvenire a distanza di 48-72 ore dalla fase di incollaggio, a seconda della natura del supporto e/o delle condizioni ambientali. Questa operazione prevede l'esecuzione in quattro tempi diversi mantenendo invariato l'intonaco scelto:

- se si utilizza il nastro carta oppure in feltro di vetro si effettua un primo riempimento del giunto per favorirne l'adesione;
- incollaggio del nastro di rinforzo;
- copertura del nastro con riempimento dell'assottigliamento dei bordi;
- prima rasatura di finitura del giunto;
- eventuale seconda rasatura di finitura del giunto.

Protezione degli spigoli e degli angoli interni

Tutti gli spigoli e gli angoli interni dovranno essere rinforzati e protetti con opportuno paraspigolo metallico.

Pareti con controventi

Le pareti controventate devono essere realizzate secondo le seguenti modalità:

- predisporre l'apposita "L" di supporto (100x350 mm) fissandola con gli opportuni fissaggi a pavimento (passo 60 cm);
- fissare alla "L" i montanti verticali di sezione ad omega, dimensioni 100x56 mm;
- fissare sui montanti verticali i controventi orizzontali di sezione ad "U", dimensioni 106x40 mm, passo 50 cm;
- fissare le lastre nel numero e nella tipologia previsti dagli elaborati progettuali con gli idonei sistemi di fissaggio.

Giunti con strutture perimetrali e soffittature

In corrispondenza delle connessioni dei tramezzi e/o rivestimenti con strutture tradizionali, con elementi costituiti da controsoffitti di pari od altro materiale, oppure quando la geometria e la dimensione del tramezzo raggiunge valori rilevanti (superfici > di 20 m², irregolarità dimensionale della parete per l'interposizione di porte 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 sigillante a base poliuretanica monocomponente verniciabile.

Irrigidimenti

Ove necessario ed evidenziato dal progetto, per irrigidimenti strutturali o architettonici, alle pareti in cartongesso sarà prevista la fornitura e posa in opera di rinforzo con lastra in acciaio zincato dello spessore di 2 mm.

PRESTAZIONI IDROREPELLENTI

Per la costruzione di tramezzi in ambienti normalmente umidi dovranno essere usate lastre con anima e le due facce di rivestimento idrofughe come specificato al punto descrittivo sui materiali. Tali lastre dovranno essere corredate di opportune certificazioni atte a dimostrare il loro corretto impiego nelle condizioni previste in progetto.

PARETI E CONTROPARETI IN GESSO COIBENTATE

Dove previsto a progetto si dovranno posizionare all'interno della parete o della controparete dei pannelli coibenti con caratteristiche e spessori come da elaborati grafici.

Per le caratteristiche dei pannelli coibenti si dovrà fare riferimento a quanto descritto nel capitolo H - ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI del presente documento.

I valori di trasmittanza termica delle pareti dovranno rispettare, unitamente ai materiali costituenti l'intera stratigrafia in cui sono inseriti, ogni normativa a livello nazionale e regionale vigente, nonché i requisiti desumibili dalle indicazioni della documentazione di progetto.

CARATTERISTICHE ANTINCENDIO

Resistenza al fuoco delle pareti

Le pareti in cartongesso dovranno generalmente corrispondere alla classe di resistenza al fuoco REI ed alla classe di reazione al fuoco prevista dagli elaborati di progetto, nonché a tutte le leggi vigenti in materia; in merito il fornitore dovrà presentare il relativo certificato di omologazione.

Sono validi i criteri di esecuzione delle opere descritte per le modalità di esecuzione del montaggio del cartongesso su struttura metallica, con l'avvertenza di realizzare i profili di supporto della parete ed i relativi fissaggi oltre che per resistere ai carichi statici anche per sopportare le eventuali azioni dovute al carico di incendio previsto. Le lastre di rivestimento saranno composte di gesso rinforzato con fibra di vetro e disposte nel numero di strati pari a quanto previsto negli elaborati progettuali a sopportare l'azione del fuoco.

Le lastre di gesso rivestito saranno, poi, completamente rasate con l'apposito stucco antifuoco, quando richiesto dai certificati di laboratorio, posizionate con il seguente procedimento:

- stuccare con il prodotto gli angoli, le teste delle viti, i giunti orizzontali e verticali;
- inserire il nastro coprifuga in velo vetro;
- rasare con un sottile strato di stucco e attendere l'essiccazione;
- rasare con un impasto a base di stucco diluito esercitando una pressione tale da aderire al velo di fibra delle lastre.

Una volta essiccata la superficie potrà essere trattata a seconda del tipo di finitura richiesta.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla realizzazione di tutti i cordoni tagliafuoco necessari a garantire la prestazione richiesta; realizzare tutti i passaggi impiantistici secondo le indicazioni degli elaborati progettuali, le specifiche del produttore e le indicazioni della Direzione Lavori utilizzando tutti gli accessori - collari antincendio, manicotti intumescenti, sacchetti antincendio, pannelli intumescenti, mastice intumescente antincendio, sigillanti antincendio e scatole protette – che consentono di rendere la partizione a norma secondo quanto prescritto negli elaborati di progetto. Realizzare i rivestimenti di travi e pilastri in accordo agli elaborati progettuali e secondo le indicazioni mano definite da parte della Direzione Lavori.

N.600.d Criteri di accettazione delle opere

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa, eventualmente integrate dai suggerimenti delle ditte fornitrici previa accettazione da parte della Direzione Lavori.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, l'esattezza delle misure e le prestazioni in termini acustici, termici e di antincendio; le opere, in generale, dovranno rispondere ai criteri del buon costruire e saranno accettate solo se risponderanno ai seguenti criteri:

- aspetto della superficie: lo stato della superficie delle lastre dovrà essere tale da permettere l'applicazione delle ulteriori finiture senza altre operazioni preparatorie che non quelle della finitura scelta. In particolare, dopo il trattamento dei giunti, la superficie delle lastre non dovrà presentare né polvere superficiale né fori;
- planarità locale: applicando un regolo di 20 cm di lunghezza sulla superficie del trasmesso, in corrispondenza dei giunti non dovranno apparire punti, linee, ecc., rientranti o sporgenti il cui scarto sia maggiore di 1 mm, né brusche variazioni nell'allineamento della superficie delle lastre;
- planarità generale: applicando un regolo di 200 cm di lunghezza sulla superficie dell'opera finita e muovendolo in tutte le direzioni, non dovranno apparire punti sporgenti o rientranti il cui scarto sia maggiore di 5 mm;
- verticalità: lo scostamento della verticalità, misurato su una altezza di 250 cm, non dovrà superare 5 mm.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto. Sia le prove che i collaudi sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le prescrizioni delle normative vigenti e le indicazioni, impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e il Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto agli elaborati di progetto ed alla presente specifica. Verrà redatto un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti e/o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

N.600.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Tutte le pareti e le contropareti saranno misurate geometricamente, a metro quadrato in base alle misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli eventuali rivestimenti. Nella misurazione delle pareti non verranno dedotte tutte le aperture di superficie inferiore a 1,00 mq.

Nella misurazione saranno compresi tutti i materiali e le prestazioni per dare l'opera finita, nonché le relative opere provvisoriale; in particolare la misurazione a metro quadrato si intenderà comprensiva della realizzazione di tutti i giunti, gli spigoli e le sigillature in genere.

Il criterio della misurazione geometrica a metro quadrato sarà applicato anche nel caso di eventuale andamento curvilineo della parete.

P. FINITURE ARCHITETTONICHE

P.010. OPERE DA FABBRO

P.010.a Normativa di riferimento

Le opere in metallo debbono rispondere ad ogni normativa vigente, in particolare a quelle relative alle verifiche delle sollecitazioni derivanti dai carichi di esercizio e da sovraccarichi.

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

ACCIAIO

UNI 5397:1978	Prodotti di acciaio laminati a caldo. Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze.
UNI 5398:1978	Prodotti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze.
UNI 5679:1973	Prodotti di acciaio laminati a caldo. Travi IPN. Dimensioni e tolleranze.
UNI 5681:1973	Prodotti profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze.
UNI 6762:1970	Profilati di acciaio a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali. Dimensioni e tolleranze.
UNI 6763:1970	Profilati a Z a spigoli vivi e basi disuguali. Dimensioni e tolleranze.
UNI 7958:1979	Prodotti finiti piatti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri da costruire.
UNI 8661:1984	Prodotti finiti piatti di acciaio non legato, laminati a freddo e rivestiti. Lamiere e nastri per imbutitura e piegamento a freddo protetti con vernice a base di zinco. Qualità, prescrizioni e prove.
UNI EN 10279:2002	Profilati ad U di acciaio laminati a caldo. Tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa.
UNI EN 10055:1998	Profilati a T ad ali uguali ed a spigoli arrotondati laminati a caldo. Dimensioni e tolleranze dimensionali e di forma.
UNI EN 10143:2006	Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranza sulla dimensione e sulle forme.
UNI EN 10152:2009	Prodotti piani di acciaio laminati a freddo, rivestiti di zinco per via elettrolitica per fornitura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10162:2006	Profilati di acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali sulla sezione trasversale.
UNI EN 10164:2005	Acciai con caratteristiche di deformazione migliorate nella direzione perpendicolare alla superficie del prodotto. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10210-1:2006	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grana fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10210-2:2006	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grana fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.
UNI EN 10219-1:2006	Profilati cavi forniti a freddo di acciai non legati e a grana fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10219-2:2006	Profilati cavi forniti a freddo di acciai non legati e a grana fine per strutture saldate. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.
UNI EN 10279:2002	Profilati ai acciaio, laminati a caldo. Tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa.
UNI EN 10143:2006	Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.
UNI EN 10346:2009	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EU 54:1981	Piccoli profilati di acciaio a U laminati a caldo.
UNI EU 153:1982	Prodotti piatti laminati a freddo (lamiere e nastri) piombati a caldo, di acciaio non legati a basso tenore di carbonio per deformazione a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10088-1:2005	Acciai inossidabili – Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.
UNI EN 10088-2:2005	Acciai inossidabili – Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.
UNI EN ISO 2081:2009	Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio.
UNI EN ISO 2063:2005	Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe.

ALLUMINIO E FINITURE

UNI EN 1090-3:2008	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio.
UNI EN 573-1-2-3-4-5	Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati.
UNI EN 12020-1:2008	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura.
UNI EN 12020-2:2008	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma.
UNI 3952:1998	Alluminio e leghe di alluminio. Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia. Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.
UNI 4529:1990	Ossidazione anodica e verniciatura dell'alluminio e delle leghe di alluminio. Metodo di controllo accelerato della resistenza alla luce degli strati di ossido anodico colorati e di film di vernici utilizzando luce artificiale.

UNI 10681: 2010	Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo.
UNI EN 12206:2005	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 EN ISO 2063:2005	Spruzzatura termica - Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Zinco, alluminio e loro leghe.

VETRO

UNI 7697:2002	Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie
UNI EN 12150-1:2001	Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodico-calcico di sicurezza temprato termicamente. Definizione e descrizione.
UNI EN 12150-2:2005	Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodico-calcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2 - Valutazione della conformità/Norma di prodotto.
UNI EN 14449:2005	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto.
UNI EN ISO 12543-1:2000	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Definizioni e descrizione delle parti componenti.
UNI EN ISO 12543-2:2006	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza.
UNI EN ISO 12543-3:2000	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Vetro stratificato.
UNI EN ISO 12543-4:2000	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Metodi di prova per la durabilità.
UNI EN ISO 12543-5:2000	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Dimensioni e finitura dei bordi.
UNI EN ISO 12543-6:2000	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Aspetto.
UNI EN 12600:2004	Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano.
UNI EN 14179-1:2005	Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodico calcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 1: Definizione e descrizione.
UNI EN 14179-2:2005	Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodico calcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto.
UNI EN 13024-1:2006	Vetro per edilizia. Vetro di borosilicato di sicurezza temprato termicamente. Parte 1: definizione e descrizione.
UNI EN 13024-2:2005	Vetro per edilizia. Vetro di borosilicato di sicurezza temprato termicamente. Parte 2: valutazione della conformità. Norma di prodotto.

LEGHE DI RAME E FINITURE

UNI EN 1652:1999	Rame e leghe di rame - Piastre, lastre, nastri e dischi per usi generali
UNI EN 1172:2012	Rame e leghe di rame - Lastre e nastri per edilizia
UNI EN 12167:2011	Rame e leghe di rame - Profilati e barre per usi generali
UNI 11401:2011	Linee guida per i profilati a taglio termico
UNI EN 1173:2008	Rame e leghe di rame - Designazione dei materiali
UNI EN ISO 6509:1997	Corrosione dei metalli e leghe metalliche. Determinazione della resistenza alla dezincificazione dell'ottone

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente

P.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

Tutti i materiali e manufatti, anche se non espressamente specificato successivamente, dovranno essere della migliore qualità disponibile sul mercato o comunque realizzabile.

Tutti i materiali e manufatti dovranno provenire da produttori di primaria importanza, e cioè in grado di assicurare nel tempo la costanza della qualità, la rispondenza dei prodotti alle specifiche e la puntualità delle forniture; in particolare semi-lavorati e manufatti dovranno sempre essere commessi a produttori già in possesso di tecnologie e attrezzature adatti alle opere da realizzare.

Gli elementi metallici per l'esecuzione di parapetti, corrimani, pannelli in lamiera per rivestimenti, griglie, piccole strutture di sostegno ed interventi limitati all'interno di edifici, saranno realizzati con profilati in acciaio S 235/275/355 JR/JO, laminati a caldo, assemblati in opera od in officina come da disegni esecutivi e calcoli statici.

Le opere dovranno essere realizzate in conformità alle normative vigenti od emanate anche dopo l'inizio dei lavori ed in particolare fare riferimento a quanto riportato nelle "NTC2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008".

LAMIERA PER PROFILI IN ACCIAIO ZINCATO

I profili di acciaio dovranno essere realizzati con un nastro di acciaio avente caratteristiche meccaniche non inferiori a quanto riportato nelle norme UNI EN 10346 e UNI EN 10143, la zincatura sarà effettuata con sistema Sendzmir o equivalente. Gli elementi in acciaio zincato dovranno essere in grado di sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Caratteristiche meccaniche minime da garantire:

- carico di rottura: $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2 (400 \text{ N/mm}^2)$;
- allungamento: $A\% = \min. 28\%$ secondo provetta UNI 5547 (provetta CECA-20x80 mm);
- prova di piegamento: a blocco ($\alpha=180$ gradi; $D=0$ per spessori $< 1 \text{ mm}$; $D=a$ per spessori $> 1 \text{ mm}$).

ZINCATURA

Zincatura di prodotti in acciaio con trattamento di protezione contro la corrosione mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450°C previo decapaggio, lavaggio, ecc. La zincatura a caldo è uno dei metodi più diffusi per la protezione dei manufatti in acciaio dell'ambiente esterno. La garanzia che il "ferro" non arrugginisce è data dalla protezione catodica offerta dallo strato di zinco, che in presenza di una scalfittura o di una zona non protetta superficialmente, avendo potenziale minore, si ossida al posto dell'acciaio.

Durante la zincatura a caldo un materiale metallico, essendo praticamente questo un processo metallurgico, la composizione superficiale cambia e si ha luogo alla formazione di una lega intercristallina tra il ferro dell'acciaio e lo zinco dello strato superficiale. Il suo spessore è dipendente dal tipo di materiale, il tempo di immersione e la temperatura del bagno di zincatura.

E' proprio questa zona di pochi micrometri (millesimi di millimetro) di spessore il segreto della resistenza della zincatura a caldo: la lega funge da vero e proprio legante tra lo strato protettivo di zinco pure e il substrato ferroso da proteggere.

Sulla superficie del pezzo, a contatto con l'ambiente esterno, si forma un film protettivo di ossidi, carbonati e idrati di zinco (ad esempio per dilavamento o abrasione) si riformano i composti sopracitati che garantiscono la protezione. Se addirittura viene rimosso in piccola parte lo strato di zinco (ad esempio graffi o piccole lavorazioni meccaniche) lo zinco circostante e quello legato in lega proteggono l'acciaio elettrochimicamente: lo zinco ha un

potenziale di riduzione standard più basso del ferro, cosicché si ossida prima, proteggendo fino al suo esaurimento l'acciaio del nostro manufatto.

Modalità di esecuzione

Il manufatto deve essere costruito secondo alcuni accorgimenti ricordati dagli zincatori affinché la zincatura avvenga nella migliore maniera. Il processo di zincatura a caldo si può riassumere sinteticamente nelle seguenti fasi:

- il materiale viene agganciato a telai che ne permettono il successivo spostamento all'interno dell'impianto per mezzo di fili di ferro, ganci o catene;
- i manufatti vengono sgrassati con soluzioni apposite per togliere eventuali tracce di olii di lavorazione;
- la fase di decapaggio viene effettuata in soluzioni di acido cloridrico (o solforico) al fine di eliminare tracce di ruggine eventualmente presenti sui pezzi e ottenere quindi superfici di acciaio puro;
- lavaggio in acqua per evitare trascinamenti di acido.

Dopo le fasi preparatorie la zincatura può essere eseguita con processo "a secco" o processo "a umido".

Processo a secco

Flussaggio in soluzione acquosa di cloruro di ammonio allo scopo di ritardare l'ossidazione della superficie metallica "nuda" prima della zincatura. Essiccazione e preriscaldamento in locale riscaldato con i fumi del forno (circa 150°). Questa fase è importante per eliminare qualsiasi traccia di liquido dai pezzi. I vapori che si sviluppano durante la zincatura per la presenza di un ristagno di liquido possono provare delle vere e proprie esplosioni, pericolose per l'uomo e i manufatti.

Zincatura per immersione in zinco fuso a circa 450°C per qualche minuto in dipendenza dal tipo di materiale e dello spessore di rivestimento desiderato. Il tempo di immersione, la sua velocità di discesa e salita, la purezza del bagno e la compatibilità del materiale con lo zinco sono alcuni dei fattori determinanti per la buona riuscita di una zincatura. Raffreddamento in aria o acqua, sgancio del materiale, eventuale impacchettamento, pulitura, controlli e collaudi.

Processo a umido

Nel caso di processo "ad umido" non vi è la fase di fluxaggio (fase "a" del processo a secco) e dopo il preriscaldamento la zincatura avviene in un bagno di zinco fuso ricoperto da sali di fluxaggio. La qualità finale del manufatto zincato è uguale per entrambi i processi.

Zincatura a caldo

Di seguito si elencano le principali norme che regolano la zincatura a caldo a cui si fa riferimento per controllo e collaudi:

- America Society for Testing and Materials
- ASTM A 123/A 123M 1997
- ASTM A 90/A90M 1995
- AST A 143 1975 Confermata 1989
- ASTM A 153/153M 1998
- AST A 385 1980 Ultima edizione 1998
- AST E 376 1979 Ultima edizione 1996
- Comitato Elettrotecnico Italiano
- CEI 7-6 1968 1997 seconda edizione
- International Organization for Standardisation
- EC 1-2010 UNI EN ISO 1461:2009

In conformità alle Regole Comuni del CEN/CENELEC, i paesi membri del Comitato Europeo per la normazione (CEN) sono tenuti ad applicare la norma recepita come EN ISO 1461. Per questo motivo non si fa più riferimento alle norme nazionali in vigore precedentemente al 1999.

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

- lo zinco da impiegare nel bagno dovrà essere almeno di qualità Zn=9,90 secondo norma UNI EN 1179:2005; sarà permesso additivare il bagno con limitati quantitativi di leghe formate da zinco con correttivi (vedasi alluminio) e quindi con zinco di minore purezza, purché le impurità totali del bagno stesso non superino quanto specificato nella norma CEI7-6 "Controllo della zincatura a caldo";
- secondo quanto specificato negli elaborati di progetto si dovranno usare le seguenti masse di rivestimenti di zinco:

Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/mq)

Tipo di rivestimento	Media di 3 determinazioni (minimo)	Singole determinazioni (minimo)
Z600	600	525
Z450	450	400
Z350	350	300
Z275	275	245
Z200	200	175
Z150	150	135
Z100	100	90

L'uso di tipi di qualità inferiore alla Z 275 non sarà comunque accettato.

- nella zincatura con procedimento Sendzimir, si useranno le masse di rivestimento sotto indicate:

Rivestimento g/mq	Extra leggero	Leggero	Normale	Medio	Pesante
A) zinco consumato	152 e 229	305	381	458	610
B) zinco depositato	100 e 150	200	275	350	450

Lo stato di zinco dovrà presentarsi uniforme e dovrà essere esente da incrinature, scaglie, scorie e altri analoghi difetti; dovrà aderire tenacemente alla superficie del metallo base. Per le modalità di controllo dovranno essere rispettate le norme CEI. Dopo la zincatura i dadi dovranno potersi avvitare ai rispettivi bulloni e le rosette elastiche, gli spinotti, i colletti filettati ed i bulloni non dovranno aver subito deformazioni o alterazioni delle loro caratteristiche meccaniche.

Dopo la zincatura i pezzi non dovranno subire trattamento termico se non specificamente previsto nei disegni di progetto. Onde evitare la volatilizzazione dello zinco sugli organi filettati, dopo la zincatura non si dovranno effettuare ulteriori operazioni con utensile, rullatura, asportazione di materiale, taglio o comunque altre operazioni di finitura a mezzo utensile, ad eccezione della filettatura dei dadi.

Tabella per la definizione dello spessore del rivestimento su pezzi non centrifugati:

Articoli e spessori	Min. spes. Riv (µm)	Min. spes. Medio riv (µm)
Acciaio < 6 mm	70	85
3 mm < acciaio < 6 mm	55	70
1,5 mm < acciaio < 3 mm	45	55
Acciaio < 1,5 mm	35	45
Fusioni > 6 mm	70	80
Fusioni < 6 mm	60	70

Tabella per la definizione dello spessore del rivestimento su pezzi centrifugati:

Articoli e spessori	Min. spes. Riv (μm)	Min. spess. Medio riv (μm)
Articoli filettati		
Diametro > 20 mm	45	55
6 mm < diametro < 20 mm	35	45
Diametro < 6 mm	20	25
Altri articoli (comprese fusioni)		
> 3 mm	45	55
< 3 mm	35	45

Per quanto riguarda la norma EN ISO 1461, il modo corretto di richiedere la conformità del lavoro ai requisiti, è quello di indicare nell'ordine "zincatura a caldo conforme a norma EN ISO 1461".

LAMIERA DI ACCIAIO NORMALE

Le lamiere dovranno corrispondere alla norma UNI 7958/79.

I grafici prima di essere portati in cantiere dovranno essere sottoposti a trattamento di zincatura a caldo come di seguito descritto:

- sgrassaggio, fosfatazione e passivazione a caldo con immissione prima di soluzione vaporizzata satura a base di sali; successiva soluzione fosfatante indi risciacquo con abbondante acqua decalcificata, immessa a pressione;
- asciugatura completa con potenti getti di aria calda a diffusione uniforme e costante;
- applicazione di primo trattamento per immersione con fondo a base di cromato di zinco su tutta la superficie già passivata, onde ottenere una perfetta aderenza della vernice. Non sono ammesse colature, specialmente nelle parti che restano in vista; opportuni fori verranno eseguiti sulle parti non in vista dei telai tubolari, onde permettere ai trattamenti di fosfatazione e verniciatura con fondo di interessare anche le parti interne degli stessi;
- appassivamento in aria libera della mano di primo trattamento.

Dopo il montaggio in opera si potrà completare il ciclo di protezione con l'applicazione della verniciatura a finire come descritta nella specifica sulle verniciature "ciclo per strutture metalliche".

Il rilevamento della massa di rivestimento di zinco sulla lamiera di acciaio verrà effettuata su 3 provette.

La media del rilevamento sull'insieme delle due facce non dovrà essere inferiore a 275 gr/m², mentre la massa di zinco determinata su ciascuna delle 3 provette non dovrà essere inferiore a 245 gr/m².

Il controllo della massa di zinco verrà eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5741.

GRIGLIATI

L'Appaltatore porrà in opera grigliati elettrofusi aventi maglie e caratteristiche integralmente rispondenti a quanto indicato agli elaborati grafici di progetto. Gli elementi saranno realizzati con acciaio S 275 JR e protetti a mezzo di zincatura a caldo secondo quanto indicato dalla UNI EN ISO 1461:1999.

La struttura degli elementi sarà composta da barre portanti e barre trasversali: il nodo di unione tra i due componenti sarà caratterizzato da una completa compenetrazione delle barre trasversali nelle barre portanti.

I prodotti giungeranno in cantiere nel loro imballo originale ed essere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento. Sarà obbligo dell'Appaltatore fornire gli elementi per carichi omogenei, corrispondenti ai singoli lotti di montaggio. Tutto il materiale fornito e posato sarà del tipo antisfera, come prescritto da D.M. 14 giugno 1989, n° 236.

I grigliati forniti in opera, previa verifica del loro dimensionamento con metodo tabellare sui dati forniti dal produttore, devono ottemperare alle prescrizioni della norma UNI 11002-1-2-3.

Il fornitore/posatore del grigliato deve certificare la rispondenza della classe e della portata delle opere eseguite alle norme UNI citate.

Gli elementi giungeranno in cantiere già nelle dimensioni tagliati nelle misure indicate negli elaborati grafici di riferimento e completi di cornice di bordatura. Nel prezzo di appalto si intendono comprese tutte le staffe di fissaggio per il grigliato in acciaio zincato e tutte le viti di ancoraggio in acciaio inox AISI316.

ACCIAIO INOX

Lamiere e nastri

Verranno impiegati i seguenti acciai inox (conformi alle Norme UNI EN 10088-1 e UNI EN 10088-2):

- a) per tutte le tipiche applicazioni come montanti, pannelli facciata, rivestimenti esterni, porte e finestre, modanature, scossaline, ecc., si utilizzerà acciaio AISI 304 (X5 CrNi 18-10);
- b) per applicazioni interne (stipiti, rivestimenti, ecc.) e per applicazioni esterne, qualora non interessi la conservazione dell'aspetto superficiale (controtelai, elementi di fissaggio, ecc.), si utilizzerà acciaio AISI 430 (X8 G-17);
- c) per applicazioni che comportino severe esposizioni in atmosfere marine o industriali e comunque dove è richiesta la massima resistenza alla corrosione, si utilizzerà acciaio INOX AISI 316 (X5 CrNiMo 17-12-2).

Viti ed altri elementi di unione

Verranno impiegati i seguenti acciai INOX:

- a) per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti: UNI X 5 Cr Ni 1810 – X 8 Cr Ni 1812 – X 5 Cr Ni Mo 1712 tipi AISI 304, 305, 316 rispettivamente;
- b) per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners): UNI x 12 Cr 13 – X 8 Cr 17 tipi: AISI 410, 430 (o similari approvati).

Finiture superficiali di nastri e lamiere

La finitura da usare è indicata successivamente secondo la seguente classificazione dell'American Iron and Steel Institute (AISI).

Finiture per laminazione

- n. 1 ottenuta per laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco;

- n. 20 (D = dull, opaco), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco e liscio;
- n. 20 (B = bright, brillante), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura, decapaggio e successiva rilaminazione con leggera riduzione (skin-pass), ha aspetto grigio argenteo brillante.

Finiture per abrasione

- n. 4 ottenuta normalmente dalla n. 2B per smerigliatura, con abrasivo di grana 120÷180 mesh, ha un aspetto satinato brillante ("satinatura");
- n. 6 ottenuta dalla n. 4 per spazzolatura con spazzole di tampico e abrasivi fini (per esempio pomice ventilata), ha un aspetto satinato opaco;
- n. 7 ottenuta dalla n. 4 per successiva smerigliatura, con abrasivo di grana sempre più fine, è decisamente riflettente;
- n. 8 ottenuta dalla n. 4 con smerigliatura e lucidatura con abrasivi molto fini, è la finitura speculare che presenta il maggior grado di riflessione.

ALLUMINIO

L'alluminio e le sue leghe, impiegati sotto forma di estrusi, lamiere o rivestimenti, dovranno essere conformi a quanto previsto dalla normativa europea UNI EN 485-1/2:2009.

La composizione chimica e la resistenza meccanica dovranno corrispondere a quanto prescritto dalla norma UNI del materiale scelto. In ogni caso, la lega scelta e lo stato di fornitura saranno tali da garantire la resistenza meccanica prevista nei calcoli di stabilità. Gli elementi di alluminio e sue leghe esposti alla vista saranno normalmente trattati con anodizzazione o verniciatura.

Profili estrusi

Per le applicazioni che richiedono l'impiego dei profilati estrusi, si userà preferibilmente la lega primaria alluminio-magnesio-silicio EN AW 6060 conforme alle UNI EN 573-3:2009 con le tolleranze previste della Norma UNI EN 12020-1:2008. Potranno essere accettate anche altre leghe di alluminio da lavorazione plastica purché possiedano le medesime proprietà della lega EN AW 6060. Nel caso che venga chiesto il trattamento di ossidazione anodica, la lega sarà di tipo 0A.

Lamiere

Per gli elementi in lamiera realizzati con presso-piegatrice, rullati o stampati, saranno impiegati materiali conformi alle Norme UNI EN 573-3:2009, UNI EN 485-1/2:2009, UNI EN 754-1/2:2008. In particolare sarà utilizzata preferibilmente la lega alluminio-magnesio EN AW 5005 oppure la lega alluminio-magnesio-silicio EN AW 6060; la lega sarà di tipo 0A nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica.

Nel caso di forniture di prodotti assemblati non trattati superficialmente, il produttore deve dichiarare quali sono i limiti d'impiego dei processi di trattamenti superficiali, di anodizzazione o verniciatura, che occorre rispettare per garantire che il taglio termico mantenga le caratteristiche prestazionali minime previste nel presente documento. Il trattamento superficiale è consigliabile sia eseguito da ditte in possesso del marchio di qualità europeo QUALANOD, per l'anodizzazione e QUALICOAT, per la verniciatura, oppure dovrà essere conforme alla normativa UNI vigente.

Ossidazione anodica

Il processo di anodizzazione dell'alluminio prevede inizialmente lo sgrassaggio del materiale per eliminare eventuali tracce di sostanze organiche quali oli e grassi ed un trattamento di satinatura chimica al fine di dare alla superficie un aspetto uniformemente opaco-satinato.

Dopo i suddetti trattamenti e relativi lavaggi in acqua pulita, si procederà ad una breve immersione nella vasca di neutralizzazione acida per eliminare gli idrossidi insolubili che sono comparsi in seguito ai trattamenti alcalini ed infine il materiale sarà immerso in vasche percorse da corrente elettrica dove inizierà il processo di ossidazione anodica.

Lo spessore dell'ossido anodico sui pannelli dovrà rispettare quanto riportato dagli elaborati progettuali, nel caso non vi fossero indicazioni in merito l'Appaltatore dovrà fornire dei manufatti che rispettino la normativa europea UNI 10681-2010 che prevede attualmente quattro classi di spessore dell'ossido:

- 5 micron per parti architettoniche per usi interni non soggette a manipolazioni frequenti;
- 10 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera rurale o urbana con manutenzione periodica (non industriale);
- 15 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera industriale o marina;
- 20 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera industriale o marina.

Il trattamento di anodizzazione realizzato su qualsiasi profilo o manufatto in alluminio deve essere garantito con marchio di qualità QUALANOD ed essere eseguito esclusivamente da aziende certificate ISO 9001:2000.

PARAPETTO ESTERNO PREVISTO A PROGETTO

Il sistema che costituisce il parapetto esterno è costituito da:

- struttura portante in tubolari metallici a montanti e traversi, sezione 80x80x4 mm, con 2 file di traversi e montanti posizionati con un passo di 900 mm e comunque opportunamente dimensionati a resistere ai carichi di progetto;
- tamponamento: vetro temperato stratificato 12.12.4, antisfondamento di sicurezza contro la caduta nel vuoto di persone (atto a spinta folla kg 300);
- fissaggio vetro: canalina sezione a "U" in acciaio zincato "sendzimir" 30/10 opportunamente dimensionata.

P.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Le opere in acciaio, nel caso specifico riconducibili a parapetti, griglie e rivestimenti interni, saranno realizzate nel pieno rispetto di quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

Le opere in ferro dovranno presentare tutti i regoli ben diritti ed in perfetta composizione, i tagli delle sconnessioni per gli elementi incrociati mezzo a mezzo dovranno combaciare perfettamente (nel senso che il vuoto di uno dovrà corrispondere al pieno dell'altro senza ineguaglianza e discontinuità) e le saldature dovranno essere continue e prive di sbavature.

I manufatti saranno consegnati in cantiere già pronti in tutte le loro parti, zincati o verniciati con strato protettivo, secondo quanto previsto dagli elaborati di progetto, e predisposti per il loro montaggio.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni delle normative specifiche. I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I fori per i chiodi e bulloni saranno eseguiti con il trapano, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore. Salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

- saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal Direttore dei Lavori. Tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica. Le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C ed a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;
- bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;
- chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni. Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio o parti dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

Su tutte le parti metalliche dovranno essere eseguite tutte le operazioni preparatorie necessarie a garantire la predisposizione delle superfici da sottoporre ai successivi protettivi e di finitura. Le operazioni di pulitura dovranno preparare le superfici metalliche in modo da offrire la massima capacità di ancoraggio per i trattamenti protettivi e di finitura. L'esecuzione degli interventi di pulizia potrà avvenire in modo manuale, meccanico o con procedimenti di sabbiatura e la scelta del trattamento da utilizzare dovrà essere fatta sulla base delle valutazioni effettuate in accordo con il Direttore dei Lavori.

P.010.d Criteri di accettazione delle opere

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa. Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le geometrie e l'esattezza delle misure.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

P.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

I parapetti saranno misurati a metro quadrato, l'altezza sarà considerata convenzionalmente dal piano di calpestio alla sommità del corrimano, nella misurazione di ringhiere e parapetti sarà sempre compreso l'eventuale fermapiède.

La misurazione dei corrimani sarà effettuata a metro lineare e sarà comprensiva di eventuali mensole, piastre di appoggio, saldature e sistemi di fissaggio.

Le griglie saranno misurate a metro quadrato visto in opera tra i fili interni dei telai perimetrali portanti. Non saranno dedotti i vuoti inferiori a 1,0 mq, ma le opere di rinforzo per detti vuoti saranno comprese nella misurazione a metro quadrato. La misurazione convenzionale a metro quadrato si intenderà sempre comprensiva della fornitura in opera dei telai fissi perimetrali portanti il grigliato, di eventuali sigillature e ripristini dopo la posa in opera, della eventuale saldatura dei grigliati ai telai, di ogni trattamento e ciclo di verniciatura.

I pannelli di rivestimento interno saranno misurati a metro quadrato, tale misurazione si intenderà sempre comprensiva della fornitura in opera dei telai fissi perimetrali portanti il pannello, di eventuali sigillature e ripristini dopo la posa in opera e della eventuale saldatura e/o fissaggio dei telai alle strutture portanti.

I canali di aerazione ed esalazione saranno misurati a metro lineare e sarà comprensiva di sistemi di fissaggio, elementi di connessione, pezzi speciali per diramazioni.

La misurazione delle linee vita sarà effettuata a metro lineare e sarà comprensiva di sistemi di ancoraggio, torrette, elementi speciali, tenditori ed interventi connessi alla corretta posa degli elementi.

La misurazione degli ancoraggi per le operazioni di accesso e manutenzione della copertura sarà effettuata a cadauno elemento da porre in opera, comprensivo di sistemi di fissaggio ed interventi connessi alla corretta esecuzione della lavorazione.

Per ogni opera si intenderanno sempre comprese nella misurazione, l'esecuzione delle necessarie forometrie nelle strutture portanti, le opere necessarie al fissaggio, le sigillature, i ripristini, ogni trattamento di finitura e ciclo di verniciatura e la pulizia finale.

Q. OPERE DA SERRAMENTISTA

Q.100. SERRAMENTI INTERNI

Q.100.a Normativa di riferimento

Le porte devono essere dimensionate conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici, secondo quanto prescritto nelle NTC 2008 – “Norme tecniche per le costruzioni – D.M. 14 gennaio 2008.

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali concernenti i disperdimenti energetici, le normative per l'abbattimento acustico e tutte le normative vigenti in materia di sicurezza antincendio – in particolare il DM 15/03/2005 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo” e D. Min. Int. 16/02/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione” e D. Min. Int. 9 marzo 2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del Fuoco”.

Dovranno essere rispettate le dimensioni minime di passaggio definite dai regolamenti edilizi comunali, regionali e nazionali (concernenti anche il passaggio minimo per le vie di esodo) e l'insieme dei materiali costituenti la stratigrafia debbono soddisfare ogni prescrizione e requisito previsto dagli elaborati progettuali.

Inoltre, tutte le opere, i materiali, i manufatti, le attrezzature, i sistemi di prova e collaudo, le modalità di messa in opera ecc. dovranno essere conformi ai dettami di Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari Ministeriali vigenti, nonché alle normative UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) e successive aggiunte, modifiche ed aggiornamenti che verranno rese pubbliche, anche se non espressamente richiamate nel presente documento.

UNI 7961:1987	Edilizia. Porte. Criteri di classificazione.
UNI 8861:1987	Edilizia. Porte. Dimensioni di coordinazione.
UNI 8894:1987	Edilizia. Porte. Analisi dei requisiti.
UNI EN 1192:2000	Porte - Classificazione dei requisiti di resistenza meccanica.
UNI 8328:1981	Edilizia residenziale. Porte interne con movimento rotatorio su asse verticale laterale. Prova di resistenza al calore per irraggiamento.
UNI EN 947:2000	Porte incernierate o imperniate. Determinazione della resistenza al carico verticale.
UNI EN 948:2000	Porte incernierate o imperniate. Determinazione della resistenza a torsione statica
UNI EN 950:2000	Ante di porta. Determinazione della resistenza all'urto con corpo duro.
UNI EN 951:2000	Ante di porta. Metodo di misurazione dell'altezza, della larghezza, dello spessore e dell'ortogonalità.
UNI EN 952:2000	Ante di porta. Planarità generale e locale. Metodo di misurazione.
UNI ISO 8269:1987	Porte. Prova di carico statico (effrazione).
UNI EN 12217:2005	Porte - Forze di manovra - Requisiti e classificazione.
UNI ISO 8275:1987	Porte. Prova di carico verticale.

UNI EN 12046-2:2002	Forza di manovra. Metodo di prova. Porte.
UNI EN 12219:2000	Porte. Influenze climatiche. Requisiti e classificazione.
UNI 10818:1999	Finestre, porte e schermi. Linee guida generali per la posa in opera.
UNI EN 1191:2002	Finestre e porte. Resistenza all'apertura e la chiusura ripetuta. Metodo di prova.
UNI EN 12400:2004	Finestre e porte. Curabilità meccanica. Requisiti e classificazione.
UNI EN 1527:2000	Accessori per serramenti - Accessori per porte scorrevoli e porte a libro - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 12209:2005	Accessori per serramenti. Serrature e chiavistelli. Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1303:2005	Accessori per serramenti. Cilindri per serrature. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1906:2010	Accessori per serramenti. Maniglie e pomoli. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1935:2004	Accessori per serramenti. Cerniere ad asse singolo. Requisiti e metodi di prova.
UNI 8938:1987	Idoneità tecnica delle specie legnose per serramenti interni
UNI EN 14221:2007	Legno e materiali a base di legno in finestre interne e in ante e telai di porte interne - Requisiti e specifiche.
UNI 6467:1969+A58:1974	Pannelli di legno compensato e paniforti. Termini e definizioni.
UNI EN 622-5:2010	Pannelli di fibra di legno - Specifiche - Parte 5: Requisiti per pannelli ottenuti per via secca (MDF).
UNI 9569:1989	Porte antintrusione. Metodi di prova e classi di resistenza.
UNI EN 10346:2009	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10143:2006	Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.
UNI EN ISO 2081:2009	Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamenti supplementari su ferro o acciaio.
UNI 1634-1:2009	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusa e finestre apribili.
UNI EN 1634-2:2009	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte, sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 2: Prove di resistenza per componenti costruttivi.

UNI EN 1634-3:2005	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura.
UNI EN 179:2008	Accessori per serramenti. Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1154:2003	Accessori per serramenti. Dispositivi di chiusura controllata delle porte. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1158:2003	Accessori per serramenti. Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1125:2008	Accessori per serramenti. Dispositivi antipanico per uscite di sicurezza azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di fuga. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 573-1-2-3-4-5	Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati.
UNI EN 12020-1:2008	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura.
UNI EN 12020-2:2008	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma.
UNI 3952:1998	Alluminio e leghe di alluminio. Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia. Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.
UNI 4529:1990	Ossidazione anodica e verniciatura dell'alluminio e delle leghe di alluminio. Metodo di controllo accelerato della resistenza alla luce degli strati di ossido anodico colorati e di film di vernici utilizzando luce artificiale.
UNI 10681: 2010	Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo.
UNI EN 12206:2005	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 EN ISO 2063:2005	Spruzzatura termica - Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Zinco, alluminio e loro leghe.
UNI 7697:2007	Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.
UNI 6534:1974	Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, Materiali e posa in opera.
UNI EN ISO 12543-1:2000 sicurezza	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di - Vetro stratificato.
UNI EN ISO 12543-2:2006	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza.

UNI EN ISO 12543-3:2000	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato.
UNI EN ISO 12543-4:2000	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la curabilità.
UNI EN ISO 12543-5:2000	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi.
UNI EN ISO 12543-6:2000	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto.
UNI EN 14449:2005	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

Q.100.b Qualità e caratteristiche dei materiali

CARATTERISTICHE GENERALI

Prestazioni

Le porte e gli elementi che li compongono dovranno avere la forma e le sezioni necessarie per resistere alle sollecitazioni derivanti dall'utenza normale od accidentale.

Il sistema di fissaggio delle porte alle strutture adiacenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni degli infissi;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche degli elementi di telaio (i falsi telai sono già posti in opera);

Le sollecitazioni derivanti dalla normale utenza, dovranno essere trasmesse alle strutture adiacenti senza deformazioni né deterioramenti dei telai e senza provocare sconnessioni in corrispondenza del giunto tra telaio e vano.

Le caratteristiche del vincolo creato dal sistema di fissaggio dovranno rimanere inalterate sotto l'azione degli urti derivanti dall'utenza normale e delle vibrazioni normali.

Aperture

Per i sensi di apertura, il tipo di apertura (battente, scorrevole, ecc.) ed il numero delle ante, si dovrà fare riferimento a quanto riportato sugli elaborati di progetto.

Dispositivi di manovra e di bloccaggio

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da supportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.

Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose.

Maniglie

Sono previste in diverse configurazioni ed accoppiamenti come indicato sugli elaborati di progetto. I maniglioni dovranno essere del tipo con marcatura CE secondo la direttiva UNI EN 1125:2008 e rispondenti al DM del 3 novembre 2004.

Sistemi di ritorno automatico

Le porte, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredate di pompe aeree o a pavimento, incassate o a vista, costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a supportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.

Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sulla porta e dell'arresto in posizione chiuso e/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione dei meccanismi; tutti i meccanismi saranno in acciaio inox.

Dovranno essere utilizzati chiudiporta capaci di ottenere la corretta forza di chiusura della porta (Forza EN 2-3-4 oppure Forza EN 4-5-6) variando semplicemente la posizione del piedino del braccetto e dotati di marcatura CE.

Serrature

I serramenti saranno provvisti di serrature realizzate in materiali anticorrosivi, le serrature devono garantire un grado di sicurezza adatto alle relative condizioni di impiego; sono previste diverse configurazioni ed accoppiamenti come indicato sugli elaborati di progetto.

Le serrature dovranno essere organizzate in un "piano chiavi" che sarà definito in dettaglio con la Stazione Appaltante e con la Direzione Lavori. Il piano chiavi sarà strutturato mediante una suddivisione per livelli di accesso al fabbricato e ai locali.

Nel caso la Direzione Lavori lo ritenesse necessario dovranno essere montate serrature elettriche comandate a distanza e con possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Aspetto e durabilità

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno presentare, nelle tre dimensioni, superfici piane finite, i cui piani si incontrino secondo spigoli vivi o regolarmente arrotondati, rettilinei, paralleli o ortogonali.

Viti, rivetti e tutti gli altri elementi di collegamento meccanico dovranno essere evitati nelle parti visibili a serramento chiuso.

I serramenti saranno concepiti in modo da non essere eccessivamente deteriorati dall'usura conseguente all'utenza normale. Qualora si preveda un'usura localizzata ed inevitabile, si dovrà provvedere con dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura.

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice senza dover smontare i telai fissi e senza comportare danno per le finiture e l'aspetto; la loro manutenzione deve risultare agevole.

Il sistema di fissaggio e di posa delle eventuali lastre vetrate deve essere tale da permettere la sostituzione e la manutenzione normale senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto. Le ante mobili dovranno essere concepiti in modo che sia possibile smontarle senza dover rimuovere i telai fissi. Per ogni installazione dovrà essere verificata la sostituibilità ad opera finita in termini di accessibilità e movimentazione.

Isolamento termico ed acustico

Le porte dovranno soddisfare a tutte le prestazioni richieste per legge e/o desunte dagli elaborati di progetto.

Comfort acustico

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere concepiti a montati in modo da non provocare vibrazioni che possano dar luogo a rumori, purché non si tratti di vibrazioni trasmesse loro dalla struttura dell'edificio; nel caso ciò si verifichi per ragioni funzionali, dovranno essere previsti adeguati elementi per lo smorzamento e l'assorbimento.

SERRAMENTI IN LEGNO

I materiali, costituenti le porte, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

Legnami

Il legname per i telai e i coprifili deve essere completamente stagionato per processo naturale e di prima scelta, di struttura e fibre compatte e resistenti. Non sono tollerati rattoppi, tasselli od altro, utilizzati per mascherare difetti del legname o della lavorazione.

Compensati

I compensati per la tamburazione dei battenti devono essere costituiti da fogli privi di difetti, perfettamente incollati fra loro in modo da ottenere, tentandone il distacco, la scheggiatura anziché la separazione degli strati. I fogli devono essere interi di spessore costante, privi di bolle, scheggiature ed altri difetti, anche se solo di carattere estetico.

Truciolari

Truciolari nobilitati dovranno avere lo spessore non inferiore a 6 mm e il peso della carta impegnata per la mobilitazione non deve essere inferiore a 80 gr/m².

Pannelli in MDF

I pannelli dovranno avere caratteristiche come riportato nella norma UNI EN 622-5:2010 Pannelli di fibra di legno - Specifiche - Parte 5: Requisiti per pannelli ottenuti per via secca (MDF). Saranno realizzati con "chips" di legni selezionati, sottoposti a lavaggi, defibrati e miscelati con resine e sottoposte a cicli di pressatura che attivano la resina che "lega" tra loro le fibre di legno.

Collanti

I collanti da impiegarsi per la realizzazione delle tamburature e lastricature devono essere tali da garantire la perfetta e completa adesione e la durata nel tempo di tale garanzia. Saranno impermeabili, sintetici, imputrescibili e garantiti senza limiti contro le sfogliature. Tutti i collanti dovranno essere di tipo atossico e garantiti non reversibili alle normali temperature di esercizio.

Telai in legno

Salvo ove diversamente specificato i telai in legno avranno uno spessore non inferiore a 40 mm, saranno realizzati con essenze forti verniciate o laccate e dovranno essere provvisti di doppia battuta

L'indeforabilità dei telai durante il trasporto e la posa sarà garantita da un collegamento rigido al piede in corrispondenza alle asole delle serrature e delle cerniere. Se non diversamente precisato tutti i telai dovranno essere provvisti di doppia battuta.

Ante delle porte

Pannelli tamburati rivestiti su entrambe le facce con truciolare o MDF di spessore non inferiore a 6 mm, finitura laccata colore a campione, i coprifili perimetrali saranno in legno verniciato come il telaio; il materiale di riempimento dell'intercapedine sarà del tipo cellulare costituito da cartone pressato ignifugato.

Salvo ove diversamente specificato il telaio di contorno sarà realizzato in legno di essenza dura della sezione di 40x30 mm circa. Il telaio deve essere previsto anche attorno ai vani per il vetro e per la griglia di passaggio aria, qualora previsti.

Cerniere

Utilizzare unicamente cerniere indicate dal produttore e compatibili con la porta; il loro numero dovrà essere compatibile con il carico di esercizio; si dovrà fare riferimento a quanto riportato sugli elaborati di progetto. La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento,

dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (nylon, teflon, ecc.).

Guide per le porte scorrevoli

Le porte scorrevoli avranno un sistema di sospensione e azionamento costituito da guide in acciaio zincato con sistema di scorrimento su cuscinetti e perni rivestiti in materiale sintetico (teflon).

Garanzia di areazione dei locali

In conseguenza dell'installazione degli impianti di ricambio d'aria meccanizzato in tutto l'edificio per tutte le porte dovrà essere verificata la compatibilità con i flussi di progetto e il passaggio d'aria dovrà essere garantito o dall'incremento della luce sotto anta o dall'inserimento di griglie di areazione da concordare con la D.L.

ACCIAIO

Lamiera per profili in acciaio normale

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in acciaio dovranno essere protetti con zincatura o altro sistema di protezione contro la corrosione.

I profili di acciaio, costituenti la struttura dei serramenti, dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI EN 10346:2009 e UNI EN 10143:2006, zincato con il sistema Sendzimir o equivalente.

La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche: qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275 secondo UNI EN 10346:2009 e UNI EN 10143:2006, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le caratteristiche meccaniche minime saranno:

- carico di rottura: $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2$ (400 N/mm^2)
- allungamento: $A\% = \min. 28\%$ secondo provetta UNI EN ISO 6892-1:2009 (provetta CECA - 20x80 mm)
- prova di piegamento: a blocco ($\alpha=180$ gradi; $D=0$ per spessori $< 1 \text{ mm}$; $D=a$ per spessori $> 1 \text{ mm}$)

Salvo quanto diversamente specificato dagli elaborati grafici di progetto, tutti gli elementi in lamiera zincata, se a vista, dovranno essere preverniciati.

Lamiere e nastri in acciaio inox

I manufatti realizzati in acciaio inox dovranno essere conformi alle Norme UNI EN 10088-1:2005 e UNI EN 10088-2:2005, saranno impiegati le seguenti tipologie di acciai inox:

- a) per tutte le tipiche applicazioni come montanti, pannelli, rivestimenti interni ed esterni, porte e finestre, modanature, scossaline, ecc., si utilizzerà acciaio AISI 304 (X5 CrNi 18-10);
- b) per applicazioni interne (stipiti, rivestimenti, ecc.) e per applicazioni esterne, qualora non interessi la conservazione dell'aspetto superficiale (controtelai, elementi di fissaggio, ecc.), si utilizzerà acciaio AISI 430 (X8 G-17);
- c) per applicazioni che comportino severe esposizioni in atmosfere marine o industriali e comunque dove è richiesta la massima resistenza alla corrosione, si utilizzerà acciaio INOX AISI 316 (X5 CrNiMo 17-12-2);

Finiture superficiali di nastri e lamiere in acciaio inox

La finitura da usare è indicata secondo la seguente classificazione dell'American Iron and Steel Institute (AISI).

Finiture per laminazione:

- n. 1 ottenuta per laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco;
- n. 20 (D = dull, opaco), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco e liscio;
- n. 20 (B = bright, brillante), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura, decapaggio e successiva rilaminazione con leggera riduzione (skin-pass), ha aspetto grigio argenteo brillante.

Finiture per abrasione:

- n. 4 ottenuta normalmente dalla n. 2B per smerigliatura, con abrasivo di grana 120/180 mesh, ha un aspetto satinato brillante ("satinatura");

- n. 6 ottenuta dalla n. 4 per spazzolatura con spazzole di tampico e abrasivi fini (per esempio pomice ventilata), ha un aspetto satinato opaco;
- n. 7 ottenuta dalla n. 4 per successiva smerigliatura, con abrasivo di grana sempre più fine, è decisamente riflettente;
- n. 8 ottenuta dalla n. 4 con smerigliatura e lucidatura con abrasivi molto fini, è la finitura speculare che presenta il maggior grado di riflessione.

Viti ed altri elementi di unione

Verranno impiegati i seguenti acciai INOX:

- a) per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti: UNI X 5 Cr Ni 1810 – X 8 Cr Ni 1812 – X 5 Cr Ni Mo 1712 tipi AISI 304, 305, 316 rispettivamente;
- b) per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners): UNI x 12 Cr 13 – X 8 Cr 17 tipi: AISI 410, 430 (o similari approvati);

ALLUMINIO

L'alluminio e le sue leghe, impiegati sotto forma di estrusi, lamiere o pezzi fusi per stipiti, telai, rivestimenti, dovranno essere conformi alla norma UNI 3952:1998 " Alluminio e leghe di alluminio- Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali."

La composizione chimica e la resistenza meccanica dovranno corrispondere a quanto prescritto dalla norma UNI del materiale scelto. In ogni caso, la lega scelta e lo stato di fornitura saranno tali da garantire la resistenza meccanica prevista nei calcoli di stabilità. Gli elementi di alluminio e sue leghe esposti alla vista saranno normalmente trattati con anodizzazione o verniciatura.

Profili estrusi

Per le applicazioni che richiedono l'impiego dei profilati estrusi, si userà preferibilmente la lega primaria alluminio-magnesio-silicio EN AW 6060 conforme alle UNI EN 573-3:2009 con le tolleranze previste della Norma UNI EN 12020-1:2008. Potranno essere accettate anche altre leghe di alluminio da lavorazione plastica purché possiedano le medesime proprietà della lega EN AW 6060. Nel caso che venga chiesto il trattamento di ossidazione anodica, la lega sarà di tipo 0A.

Lamiere

Per gli elementi in lamiera realizzati con presso-piegatrice, rullati o stampati, saranno impiegati materiali conformi alle Norme UNI EN 573-3:2009, UNI EN 485-1/2:2009, UNI EN 754-1/2:2008. In particolare sarà utilizzata preferibilmente la lega alluminio-magnesio EN AW 5005 oppure la lega alluminio-magnesio-silicio EN AW 6060; la lega sarà di tipo 0A nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica.

Ossidazione anodica

Il processo di anodizzazione dell'alluminio prevede inizialmente lo sgrassaggio del materiale per eliminare eventuali tracce di sostanze organiche quali oli e grassi ed un trattamento di satinatura chimica al fine di dare alla superficie un aspetto uniformemente opaco-satinato.

Dopo i suddetti trattamenti e relativi lavaggi in acqua pulita, si procederà ad una breve immersione nella vasca di neutralizzazione acida per eliminare gli idrossidi insolubili che sono comparsi in seguito ai trattamenti alcalini ed infine il materiale sarà immerso in vasche percorse da corrente elettrica dove inizierà il processo di ossidazione anodica.

Lo spessore dell'ossido anodico sui pannelli dovrà rispettare quanto riportato dagli elaborati progettuali, nel caso non vi fossero indicazioni in merito l'Appaltatore dovrà fornire dei manufatti che rispettino la normativa europea UNI 10681-2010 che prevede attualmente quattro classi di spessore dell'ossido:

- 5 micron per parti architettoniche per usi interni non soggette a manipolazioni frequenti;
- 10 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera rurale o urbana con manutenzione periodica (non industriale);
- 15 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera industriale o marina;
- 20 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera industriale o marina.

Il trattamento di anodizzazione realizzato su qualsiasi profilo o manufatto in alluminio deve essere garantito con marchio di qualità QUALANOD ed essere eseguito esclusivamente da aziende certificate ISO 9001:2000.

Q.100.c Criteri di esecuzione delle opere

PRESCRIZIONI GENERALI

Le porte ed i relativi accessori dovranno pervenire in cantiere nei loro imballaggi originali chiusi e recanti chiare indicazioni circa la ditta produttrice, il nome commerciale, la qualità, le dimensioni e quant'altro necessario alla univoca identificazione del prodotto.

Dovranno inoltre essere conservate nei loro imballaggi originali fino al momento della messa in opera, immagazzinate in luogo idoneo, coperto, perfettamente asciutto, senza eccessive escursioni termiche, sollevati dal suolo e comunque sempre secondo le raccomandazioni del produttore.

I materiali saranno accettati solo se esenti da qualsiasi difetto, ivi compresi i danni causati dal trasporto o dalla movimentazione e installazione in cantiere.

L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione costruttiva (disegni di officina) dei manufatti da realizzare sulla base dei disegni di appalto e sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori, quindi predisporrà a sua cura e spese le campionature di tutti i profilati e dei nodi più complessi, delle vetrazioni e di ogni altro componente.

I Disegni di officina e campionature dovranno essere modificati/e e riproposti/e quando non approvati/e dalla Direzione Lavori, tenendo conto delle osservazioni e dei rilievi emersi in fase di esame, e ciò senza comportare maggiori oneri per la Stazione Appaltante.

Solo ad avvenuta approvazione dei disegni di officina e delle campionature l'Appaltatore potrà dar corso all'approvvigionamento dei materiali e delle componenti, alle lavorazioni di officina e quindi alla posa in opera dei manufatti.

L'Appaltatore sarà pertanto responsabile del dimensionamento di ogni elemento destinato a sopportare sollecitazioni di qualsiasi genere che riguardino il serramento ed i suoi accessori.

Ai fini della manutenzione si dovrà garantire la possibilità di una facile sostituzione delle specchiature vetrate e dei pannelli ciechi di rivestimento senza pericolo per l'utente e senza danni per i manufatti.

MONTAGGIO E POSA IN OPERA

Il Committente ed il fornitore dei serramenti stabiliranno in fase costruttiva un programma di montaggio dettagliato coordinandosi con le altre ditte presenti in cantiere; le porte potranno essere montate contemporaneamente o in fasi successive, secondo quanto preventivamente concordato.

Mano d'opera ed attrezzature

Il montaggio delle porte sarà effettuato da mano d'opera qualificata ed esperta, in quantità adeguata per rispettare il programma di montaggio; tale mano d'opera sarà dotata di tutte le attrezzature personali necessarie al montaggio e di quanto altro previsto negli oneri.

Il fornitore dei serramenti designerà un responsabile di cantiere, il quale avrà compiti di supervisore e di controllo della qualità del montaggio e sarà anche responsabile della condotta della mano d'opera.

Posa del serramento

Montare il controtelaio in acciaio od in legno, il telaio e le porte attenendosi alle prescrizioni del produttore e in accordo alle disposizioni degli elaborati progettuali; la tipologia di posa sarà in

funzione della superficie di ancoraggio ed essa potrà essere eseguita solamente dopo avere ricevuto approvazione da parte della D.L. sulla metodologia di installazione.

Ad opera ultimata la porta non deve presentare fuori piombo e l'apertura deve essere garantita con estrema facilità con i meccanismi di apertura perfettamente oliati e funzionanti senza la presenza di attriti che ne possano compromettere la funzionalità. Dovrà essere garantita la perfetta verticalità degli assi di rotazione in modo che in qualsiasi posizione le ante non possano subire abbrivii spontanei sia in apertura sia in chiusura.

Telai

I telai dovranno essere eseguiti con le geometrie, i profili e i materiali definiti negli elaborati progettuali; ad opera eseguita le giunzioni, i raccordi ed i dettagli dovranno corrispondere a quanto previsto a disegno.

Le superfici dovranno essere perfettamente piane, prive di tracce di saldatura, lisce, senza sbavatura, a tagli netti e precisi; le battute potranno essere su tre o tutti e quattro i lati in relazione alle richieste di progetto.

Le guarnizioni, realizzate in materiale idoneo alle caratteristiche del serramento, dovranno essere inserite in una apposita sede metallica ricavata nel telaio od applicata ad esso e dovranno essere continue lungo tutto il perimetro delle due battute, senza stacchi o discontinuità.

Montaggio dei vetri

1. Nel montaggio dei vetri sarà seguito quanto disposto dalla norma UNI 6534:1974 (Vetrazioni in opere edilizie progettazione, materiali e posa in opera).
2. I tasselli di appoggio avranno dimensioni calcolate in base al peso delle lastre impiegate secondo quanto specificato dalla sopracitata norma UNI. In assenza di calcoli più precisi, la lunghezza in centimetri dei singoli tasselli d'appoggio sarà così calcolata:

$L = 2,5 S$ per i tasselli di elastomero o materia plastica
 $L = 1 S$ per i tasselli di legno duro (durezza ca. 70 shore)
(dove S è la superficie in m² della lastra).

Il loro spessore sarà maggiore o uguale a 5 mm.

3. La posizione dei tasselli di appoggio corrisponderà agli schemi della citata UNI 6534:1974 con ulteriori precisazioni:
 - a) nelle ante apribili la posizione dei tasselli d'appoggio disterà dallo spigolo circa 1/10 del lato della lastra;
 - b) nelle ante a saliscendi e nelle vetrate fisse i tasselli d'appoggio saranno posti ad una distanza dallo spigolo di 1/10 a ¼ del lato orizzontale della lastra;
 - c) nelle ante scorrevoli i tasselli d'appoggio saranno posti in corrispondenza dei carrelli;
 - d) la posizione dei tasselli di appoggio sarà comunque quella prevista nei disegni costruttivi elaborati dal fornitore dei sistemi di facciata e nei calcoli di dimensionamento dei telai in modo che le deformazioni conseguenti non superino quanto è specificato nella presente specifica;
 - e) in presenza di vetrocamera i tasselli d'appoggio sosterranno entrambe le lastre.
4. I tasselli distanziatori (posti lateralmente tra vetro e battuta) saranno posti in corrispondenza di quelli di appoggio ed eventualmente al centro del lato, in coppia contrapposta rispetto la lastra. Essi potranno non essere impiegati in caso di uso di guarnizioni.
5. Nel caso di sigillatura con prodotti polimerizzanti quali ad esempio il silicone, il fondo del giunto sarà preventivamente riempito con un materiale comprimibile e chimicamente compatibile con il sigillante, fino ad una altezza inferiore di 3-4 mm a quella del bordo della

battuta. In caso di uso di sigillanti di questo tipo, le superfici interessate dovranno essere pulite e sgrassate prima del montaggio del vetro.

6. I bordi delle lastre non debbono essere rettificati in cantiere con pinze o molle, specie per i tipi vetrocamera e stratificati.
7. In caso di impiego di sigillanti preformati il sistema di posa del vetro dovrà assicurare la loro compressione secondo le specifiche del produttore.
8. Ove la vetratura sia effettuata in stabilimento, lo spessore ed il sistema di sigillatura terranno conto delle sollecitazioni di trasporto, che avverrà dopo completa polimerizzazione.

PROTEZIONI – PULIZIA

Protezioni temporanee

Le protezioni temporanee delle superfici con pellicole adesive saranno rimosse solo quando stabilito dall'Impresa Generale. Tutte le ulteriori protezioni necessarie per proteggere i serramenti da possibili danni prodotti dal lavoro di altre ditte, saranno comunque a carico dell'Appaltatore.

Protezioni antinfortunistiche

Il fornitore dei serramenti è tenuto a dotare la propria mano d'opera di tutte le attrezzature personali antinfortunistiche necessarie, è anche tenuto ad imporre il loro impiego.

Pulizia dei serramenti durante il montaggio

Tutto lo sporco e le macchie che si formeranno sulla superficie dei serramenti durante la fase di montaggio, anche se provocate da altre Ditte, saranno prontamente eliminate dall'Appaltatore; nel caso tale intervento venga eseguito per motivo imputabile ad altra Ditta, sarà diritto dell'Appaltatore rivalersi successivamente sulla stessa.

Inoltre, a lavoro ultimato l'Appaltatore dovrà provvedere ad una accurata pulizia di tutte le parti in vista, compreso le specchiature vetrate.

RITOCCHI E SOSTITUZIONI

Ritocchi

L'Appaltatore provvederà a ritoccare immediatamente tutte le superfici finite con prodotti vernicianti, se danneggiate. Il ritocco sarà effettuato, previa pulizia ed idonea preparazione della superficie, con le stesse vernici usate inizialmente, qualora non fosse possibile saranno utilizzate altre vernici consigliate dal fornitore delle prime. Indipendentemente dalla natura qualsiasi intervento di ripristino dovrà comunque essere segnalato alla D.L. per accettazione dell'ammissibilità dello stesso.

Sostituzione elementi rifiutati dal Committente

L'Appaltatore è tenuto a sostituire prontamente tutti gli elementi indicati dal Committente, se la causa sarà la presenza di danneggiamenti o discordanze con gli elaborati grafici di progetto o con le Specifiche Tecniche tale sostituzione sarà totalmente a carico dell'Appaltatore, in tutti gli altri casi sarà a carico del Committente.

Q.100.d Criteri di accettazione delle opere

Il controllo della rispondenza del prodotto proposto con la presente specifica inizierà fin dalla fase di progetto dei manufatti attraverso la verifica dei certificati richiesti e dei campioni che l'Appaltatore dovrà fornire.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se realizzate a perfetta regola d'arte e se rispondenti alle prescrizioni relative ai materiali da utilizzare, alle modalità di posa ed alle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Sarà inoltre da verificare la corrispondenza delle opere eseguite, relativamente a sagome, geometrie ed esattezza delle misure con quanto riportato sugli elaborati grafici di progetto.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Si dovrà accertare che le porte non presentino fuori piombo, non vi siano parti montate danneggiate, cerniere e relativi accessori dovranno risultare perfettamente funzionanti e l'apertura o lo scorrimento delle porte dovrà avvenire con facilità.

Potrà essere ordinata l'esecuzione di prove di laboratorio su qualsiasi tipo di serramento fornito dall'Appaltatore.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

Q.100.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Serramenti

Tutti i serramenti interni (legno, ferro, vetro) saranno misurati a metro quadrato oppure "cadauno", secondo quanto previsto negli elaborati di progetto.

In entrambi i casi si intendono comprese tutte le forniture e le prestazioni necessarie per dare i serramenti funzionanti in opera.

Saranno quindi compresi nella misurazione:

- ogni eventuale ciclo di pre-verniciatura o finitura in opera;
- ogni materiale necessario al montaggio, quali ad esempio guarnizioni, sigillanti, viti, bulloni, rondelle, regoli etc.;
- ogni accessorio d'uso, quali cerniere, maniglie, serrature, ferramenta in genere;
- gli eventuali accessori descritti in qualsiasi elaborato di progetto, quali ad esempio maniglioni antipanico, chiudiporta automatici, etc.;
- la pulizia finale delle opere.

La misurazione a metro quadrato sarà fatta convenzionalmente, misurando la luce netta tra i controtelai.

Q. OPERE DA SERRAMENTISTA

Q.200. SERRAMENTI TAGLIAFUOCO

Q.200.a Normativa di riferimento

Le porte devono essere dimensionate conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici, secondo quanto prescritto nelle NTC 2008 – “Norme tecniche per le costruzioni – D.M. 14 gennaio 2008.

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali concernenti i disperdimenti energetici, le normative per l’abbattimento acustico e tutte le normative vigenti in materia di sicurezza antincendio – in particolare il DM 15/03/2005 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo” e D. Min. Int. 16/02/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione” e D. Min. Int. 9 marzo 2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del Fuoco”.

Dovranno essere rispettate le dimensioni minime di passaggio definite dai regolamenti edilizi comunali, regionali e nazionali (concernenti anche il passaggio minimo per le vie di esodo) e l’insieme dei materiali costituenti la stratigrafia debbono soddisfare ogni prescrizione e requisito previsto dagli elaborati progettuali.

Inoltre, tutte le opere, i materiali, i manufatti, le attrezzature, i sistemi di prova e collaudo, le modalità di messa in opera ecc. dovranno essere conformi ai dettami di Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari Ministeriali vigenti, nonché alle normative UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) e successive aggiunte, modifiche ed aggiornamenti che verranno rese pubbliche, anche se non espressamente richiamate nel presente documento.

UNI 7961:1987	Edilizia. Porte. Criteri di classificazione.
UNI 8861:1987	Edilizia. Porte. Dimensioni di coordinazione.
UNI 8894:1987	Edilizia. Porte. Analisi dei requisiti.
UNI 1634-1:2009	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusa e finestre apribili.
UNI EN 1634-2:2009	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte, sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 2: Prove di resistenza per componenti costruttivi.
UNI EN 1634-3:2005	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura.
UNI EN 1192:2000	Porte - Classificazione dei requisiti di resistenza meccanica.
UNI EN 950:2000	Ante di porta. Determinazione della resistenza all’urto con corpo duro.
UNI EN 951:2000	Ante di porta. Metodo di misurazione dell’altezza, della larghezza, dello spessore e dell’ortogonalità.
UNI EN 952:2000	Ante di porta. Planarità generale e locale. Metodo di misurazione.

UNI ISO 8269:1987	Porte. Prova di carico statico (effrazione).
UNI EN 12217:2005	Porte - Forze di manovra - Requisiti e classificazione
UNI ISO 8275:1987	Porte. Prova di carico verticale.
UNI EN 12046-2:2002	Forza di manovra. Metodo di prova. Porte
UNI EN 1935:2004	Accessori per serramenti - Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 12209:2005	Accessori per serramenti. Serrature e chiavistelli. Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1303:2005	Accessori per serramenti. Cilindri per serrature. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1906:2010	Accessori per serramenti. Maniglie e pomoli. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 179:2008	Accessori per serramenti. Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1154:2003	Accessori per serramenti. Dispositivi di chiusura controllata delle porte. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1158:2003	Accessori per serramenti. Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1125:2008	Accessori per serramenti. Dispositivi antipánico per uscite di sicurezza azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di fuga. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 10346:2009	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10143:2006	Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

Q.200.b Qualità e caratteristiche dei materiali

CARATTERISTICHE GENERALI

Le porte dovranno essere realizzate con componenti atti a garantire al complesso assemblato, sotto l'azione del fuoco, la conservazione delle qualità di resistenza meccanica, la tenuta alla propagazione di fiamma e gas e l'isolamento termico.

Le caratteristiche di resistenza al fuoco delle porte, comprensive delle eventuali visive/parti vetrate, sono desumibili dalle seguenti sigle:

- R attitudine della lastra a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco per un determinato periodo di tempo;
- E attitudine della lastra a non lasciar passare né produrre, se sottoposta all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato opposto;
- I attitudine della lastra a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore;

Il numero a seguire la sigla REI identifica il numero di minuti per il quale la caratteristica dovrà essere garantita.

La rispondenza della porta alla classe REI richiesta, conformemente alla normativa vigente, deve essere garantita dall'Appaltatore che dovrà produrre i seguenti documenti:

- 1) certificato di resistenza al fuoco dell'elemento (anta porta, guarnizioni termoespandenti, accessori, ecc.) con relativa omologazione del prototipo rilasciata dal Ministero degli Interni;
- 2) dichiarazione di corrispondenza dell'elemento in opera, compreso l'eventuale rivestimento protettivo, con quello certificato e più precisamente dovranno essere prodotte:
 - 2a) la dichiarazione di conformità, dell'elemento in opera al prototipo omologato, rilasciata dal fabbricatore;
 - 2b) la dichiarazione di corrispondenza, dell'elemento in opera al prototipo omologato, rilasciato dall'eventuale fornitore;
 - 2c) la dichiarazione di corretta posa in opera dell'elemento, rilasciata dall'installatore.

Le porte antincendio dovranno essere omologate secondo le norme UNI EN 1634 e dovranno essere corredate di targhetta metallica di identificazione.

Tutti gli accessori montati sul serramento quali maniglioni antipanico, sistemi di ritorno automatico a pompa o a contrappeso, elettromagneti per l'aggancio delle ante in posizione aperto, ecc. dovranno, anch'essi, essere omologati con certificazioni ufficiali.

Le porte e gli elementi che le compongono dovranno avere la forma e le sezioni necessarie per resistere alle sollecitazioni derivanti dall'utenza normale od accidentale.

Il sistema di fissaggio delle porte alle strutture adiacenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni degli infissi;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche del telaio;

Le sollecitazioni derivanti dalla normale utenza, dovranno essere trasmesse alle strutture adiacenti senza deformazioni né deterioramenti dei telai e senza provocare sconnessioni in corrispondenza del giunto tra telaio e vano.

Le caratteristiche del vincolo creato dal sistema di fissaggio dovranno rimanere inalterate sotto l'azione degli urti derivanti dall'utenza normale e delle vibrazioni normali.

Aperture

Per i sensi di apertura, il tipo di apertura (battente, scorrevole, ecc.) ed il numero delle ante, si dovrà fare riferimento a quanto riportato sugli elaborati di progetto.

Telaio

Realizzato in lamiera di acciaio zincata verniciata, adeguatamente dimensionato e sagomato in relazione al tipo di serramento che verrà montato, al grado di resistenza (intrusione e fuoco), al tipo di pannello ed alle caratteristiche della muratura (spessore, consistenza, ecc.).

Il sistema di ancoraggio del telaio alle strutture adiacenti, sarà realizzato mediante la muratura di zanche saldate al telaio stesso, dovrà resistere alle sollecitazioni generate dall'utenza normale ed eccezionale, nonché a quelle indotte dalle caratteristiche proprie di resistenza del serramento; le cavità restanti fra il telaio e le strutture adiacenti saranno riempite con malta idonea a garantire la continuità della compartimentazione.

Altri sistemi di fissaggio del telaio (es. con viti o tasselli) alle partizioni verticali proposti dall'Appaltatore, dovranno essere sottoposti alla Direzione Lavori ed approvati dalla stessa. Il telaio sarà predisposto con i fori di fissaggio necessari per l'inserimento di ogni tipo di accessorio indicato sugli elaborati grafici.

Anta

Realizzata con un pannello tamburato tagliafuoco in lamiera d'acciaio zincata a caldo con sistema "Sendzimir" dello spessore minimo di 60 mm e coibentazione interna in lana minerale trattata; i materiali dovranno garantire la classificazione di resistenza al fuoco richiesta.

All'interno l'anta sarà adeguatamente rinforzata con profili in acciaio zincato a caldo e piastre per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglioni; l'anta sarà inoltre predisposta con i fori di fissaggio necessari per l'inserimento di ogni tipo di accessorio indicato sugli elaborati grafici.

Cerniere

Ogni anta sarà dotata di n°2 cerniere a tre ali, una portante dotata di sfere reggispinga e viti per la registrazione verticale dell'anta, classificata per portata fino a 160 kg, durabilità di 200.000 cicli e l'altra dotata di molla per l'autochiusura dell'anta; le cerniere dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1935:2004.

Si devono utilizzare unicamente cerniere indicate dal produttore e compatibili con la porta, il loro numero dovrà comunque essere compatibile con il carico di esercizio; la porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano.

Guarnizioni termoespandenti

La tenuta alla propagazione di fumi o gas dovrà essere assicurata da guarnizioni perimetrali al serramento in doppia battuta, continue ed estese a tutti e quattro i lati dell'anta.

Le guarnizioni avranno la caratteristica fondamentale di espandere notevolmente il loro volume iniziale in caso di esposizione ad elevate temperature o fiamme, dovranno pertanto essere incombustibili od autoestinguenti.

Devono inoltre abbinare alle prestazioni connesse alla resistenza al calore anche una buona resistenza meccanica ed allo stesso tempo, rimanere saldamente fissate al serramento durante la fase di espansione delle stesse per effetto del fuoco o delle alte temperature.

La miscela utilizzata sarà costituita da materiali di diversa natura e di primaria qualità: resina di PVC, plastificanti, grafite termoespandente ed autoestinguente, cariche ritardanti la propagazione del fuoco con caratteristiche di contenimento dei fumi, stabilizzanti al calore di tipo ecologico e resina eccipiente per migliorare il legame tra i vari componenti.

E' responsabilità del fornitore del serramento la scelta della guarnizione da utilizzare che dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori ed approvata dalla stessa; le guarnizioni dovranno essere certificate ed omologate secondo le normative vigenti.

Dispositivi di manovra e di bloccaggio

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da supportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni. Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose.

Maniglie e maniglioni antipanico

Maniglie e copriplacca in acciaio inox satinato AISI 304 ad elevato standard qualitativo, idonee a garantire un'ottima resistenza alla corrosione ed una notevole robustezza di tutto l'insieme; le maniglie sono dotate inoltre di molla di richiamo per un perfetto allineamento con la geometria della porta e montate su meccanica in acciaio zincato. Sono previste in diverse configurazioni ed accoppiamenti come indicato sugli elaborati di progetti.

I maniglioni antipanico sono costituiti da una barra orizzontale che si innesta nei bracci a leva fissati ai meccanismi di comando per l'azionamento della serratura e da carter e tappi di copertura, tutto realizzato in acciaio inox satinato AISI 304. Dovranno inoltre garantire la massima resistenza alla corrosione, notevole robustezza di tutto l'insieme ed un ottimo aspetto estetico. Saranno di tipo reversibile per apertura a destra o sinistra ed applicabili su porte ad anta singola e su porte a due ante.

I maniglioni dovranno essere del tipo con marcatura CE secondo la direttiva UNI EN 1125:2008 e rispondenti al DM del 3 novembre 2004.

Chiudiporta e regolatori di chiusura

I chiudiporta e i regolatori di chiusura sono prodotti trattati dalla direttiva UE 89/106/CEE, quindi soggetti a marcatura CE e dovranno essere conformi alla norme UNI EN 1154:2003 e UNI EN 1158:2003. Le porte a doppia anta saranno dotate di regolatore di chiusura, al fine di evitare che in fase di chiusura l'anta passiva si sovrapponga a quella attiva. Il regolatore di chiusura sarà del tipo incorporato nel sistema di chiusura del chiudiporta.

Serrature

I serramenti saranno provvisti di serrature realizzate in materiali anticorrosivi che dovranno garantire un grado di sicurezza adatto alle relative condizioni di impiego; sono previste diverse configurazioni ed accoppiamenti come indicato sugli elaborati di progetto. Le serrature dovranno essere organizzate in un "piano chiavi" che sarà definito in dettaglio con la Stazione Appaltante e con la Direzione Lavori. Il piano chiavi sarà strutturato mediante una suddivisione per livello di fabbricato e per locale.

Nel caso la Direzione Lavori lo ritenesse necessario dovranno essere montate serrature elettriche comandate a distanza e con possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Guide per le porte scorrevoli

Le porte scorrevoli avranno un sistema di sospensione e azionamento costituito da guide in acciaio zincato con sistema di scorrimento su cuscinetti e perni rivestiti in materiale sintetico (teflon).

Imbotte

Dove previsto dagli elaborati di progetto sarà realizzata un'imbotte con funzione di rivestimento del vano muro da accoppiare al telaio della porta; l'imbotte sarà in lamiera

d'acciaio zincata a caldo sistema "Sendzimir" e verniciata con polveri epossipoliesteri nello stesso colore del telaio.

Aspetto e durabilità

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno presentare, nelle tre dimensioni, superfici piane finite, i cui piani si incontrino secondo spigoli vivi o regolarmente arrotondati, rettilinei, paralleli o ortogonali. Viti, rivetti e tutti gli altri elementi di collegamento meccanico dovranno essere evitati nelle parti visibili a serramento chiuso.

I serramenti saranno concepiti in modo da non essere eccessivamente deteriorati dall'usura conseguente all'utenza normale. Qualora si preveda un'usura localizzata ed inevitabile, si dovrà provvedere con dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura.

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice senza dover smontare i telai fissi e senza comportare danno per le finiture e l'aspetto; la loro manutenzione deve risultare agevole. Le ante mobili dovranno essere concepite in modo che sia possibile smontarle senza dover rimuovere i telai fissi.

ACCIAIO

Lamiera per profili in acciaio normale

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in acciaio dovranno essere protetti con zincatura.

I profili di acciaio, costituenti la struttura dei serramenti, dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI EN 10346:2009 e UNI EN 10143:2006, zincato con il sistema Sendzimir o equivalente.

La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche: qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275 secondo UNI EN 10346:2009 e UNI EN 10143:2006, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le caratteristiche meccaniche minime saranno:

- carico di rottura: $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2$ (400 N/mm^2)
- allungamento: $A\% = \min. 28\%$ secondo provetta UNI EN ISO 6892-1:2009 provetta CECA (20x80 mm)
- prova di piegamento: a blocco ($\alpha=180$ gradi; $D=0$ per spessori $< 1 \text{ mm}$; $D=a$ per spessori $> 1 \text{ mm}$)

Salvo quanto diversamente specificato dagli elaborati grafici di progetto, tutti gli elementi in lamiera zincata, se a vista, dovranno essere preverniciati.

Q.200.c Criteri di esecuzione delle opere

PRESCRIZIONI GENERALI

Le porte ed i relativi accessori dovranno pervenire in cantiere nei loro imballaggi originali chiusi e recanti chiare indicazioni circa la ditta produttrice, il nome commerciale, la qualità, le dimensioni e quant'altro necessario alla univoca identificazione del prodotto.

Dovranno inoltre essere conservate nei loro imballaggi originali fino al momento della messa in opera, immagazzinate in luogo idoneo, coperto, perfettamente asciutto, senza eccessive escursioni termiche, sollevati dal suolo e comunque sempre secondo le raccomandazioni del produttore.

I materiali saranno accettati solo se esenti da qualsiasi difetto, ivi compresi i danni causati dal trasporto o dalla movimentazione e installazione in cantiere.

L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione costruttiva (disegni di officina) dei manufatti da realizzare sulla base dei disegni di appalto e sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori, quindi predisporrà a sua cura e spese le campionature di tutti i profilati e dei nodi più complessi, delle vetrazioni e di ogni altro componente.

I Disegni di officina e campionature dovranno essere modificati/e e riproposti/e quando non approvati/e dalla Direzione Lavori, tenendo conto delle osservazioni e dei rilievi emersi in fase di esame, e ciò senza comportare maggiori oneri per la Stazione Appaltante. Solo ad avvenuta approvazione dei disegni di officina e delle campionature l'Appaltatore potrà dar corso all'approvvigionamento dei materiali e delle componenti, alle lavorazioni di officina e quindi alla posa in opera dei manufatti.

L'Appaltatore sarà pertanto responsabile del dimensionamento di ogni elemento destinato a sopportare sollecitazioni di qualsiasi genere che riguardino il serramento ed i suoi accessori.

Ai fini della manutenzione si dovrà garantire la possibilità di una facile sostituzione delle specchiature vetrate e dei pannelli ciechi di rivestimento senza pericolo per l'utente e senza danni per i manufatti.

MONTAGGIO E POSA IN OPERA

Il Committente ed il fornitore dei serramenti stabiliranno in fase costruttiva un programma di montaggio dettagliato coordinandosi con le altre ditte presenti in cantiere; le porte potranno essere montate contemporaneamente o in fasi successive, secondo quanto preventivamente concordato.

Mano d'opera ed attrezzature

Il montaggio delle porte sarà effettuato da mano d'opera qualificata ed esperta, in quantità adeguata per rispettare il programma di montaggio; tale mano d'opera sarà dotata di tutte le attrezzature personali necessarie al montaggio e di quanto altro previsto negli oneri.

Il fornitore dei serramenti designerà un responsabile di cantiere, il quale avrà compiti di supervisore e di controllo della qualità del montaggio e sarà anche responsabile della condotta della mano d'opera.

Posa del serramento

Montare il controtelaio in acciaio od in legno, il telaio e le porte attenendosi alle prescrizioni del produttore e in accordo alle disposizioni degli elaborati progettuali; la tipologia di posa sarà in funzione della superficie di ancoraggio ed essa potrà essere eseguita solamente dopo avere ricevuto approvazione da parte della D.L. sulla metodologia di installazione.

Ad opera ultimata la porta non deve presentare fuori piombo e l'apertura deve essere garantita con estrema facilità con i meccanismi di apertura perfettamente oliati e funzionanti

senza la presenza di attriti che ne possano compromettere la funzionalità. Dovrà essere garantita la perfetta verticalità degli assi di rotazione in modo che in qualsiasi posizione le ante non possano subire abbrivii spontanei sia in apertura sia in chiusura.

Telai

I telai dovranno essere eseguiti con le geometrie, i profili e i materiali definiti negli elaborati progettuali; ad opera eseguita le giunzioni, i raccordi ed i dettagli dovranno corrispondere a quanto previsto a disegno.

Le superfici dovranno essere perfettamente piane, prive di tracce di saldatura, lisce, senza sbavatura, a tagli netti e precisi; le battute potranno essere su tre o tutti e quattro i lati in relazione alle richieste di progetto.

Le guarnizioni, realizzate in materiale idoneo alle caratteristiche del serramento, dovranno essere inserite in una apposita sede metallica ricavata nel telaio od applicata ad esso e dovranno essere continue lungo tutto il perimetro delle due battute, senza stacchi o discontinuità.

PROTEZIONI - PULIZIA

Protezioni temporanee

Le protezioni temporanee delle superfici con pellicole adesive saranno rimosse solo quando stabilito dall'Impresa Generale. Tutte le ulteriori protezioni necessarie per proteggere i serramenti da possibili danni prodotti dal lavoro di altre ditte, saranno comunque a carico dell'Appaltatore.

Protezioni antinfortunistiche

Il fornitore dei serramenti è tenuto a dotare la propria mano d'opera di tutte le attrezzature personali antinfortunistiche necessarie, è anche tenuto ad imporre il loro impiego.

Pulizia dei serramenti durante il montaggio

Tutto lo sporco e le macchie che si formeranno sulla superficie dei serramenti durante la fase di montaggio, anche se provocate da altre Ditte, saranno prontamente eliminate dall'Appaltatore; nel caso tale intervento venga eseguito per motivo imputabile ad altra Ditta, sarà diritto dell'Appaltatore rivalersi successivamente sulla stessa.

Inoltre, a lavoro ultimato l'Appaltatore dovrà provvedere ad una accurata pulizia di tutte le parti in vista, compreso le specchiature vetrate.

RITOCCHI E SOSTITUZIONI

Ritocchi

L'Appaltatore provvederà a ritoccare immediatamente tutte le superfici finite con prodotti vernicianti, se danneggiate.

Il ritocco sarà effettuato, previa pulizia ed idonea preparazione della superficie, con le stesse vernici usate inizialmente, qualora non fosse possibile saranno utilizzate altre vernici consigliate dal fornitore delle prime. Indipendentemente dalla natura qualsiasi intervento di ripristino dovrà comunque essere segnalato alla D.L. per accettazione dell'ammissibilità dello stesso.

Sostituzione elementi rifiutati dal Committente

L'Appaltatore è tenuto a sostituire prontamente tutti gli elementi indicati dal Committente, se la causa sarà la presenza di danneggiamenti o discordanze con gli elaborati grafici di progetto o con le Specifiche Tecniche tale sostituzione sarà totalmente a carico dell'Appaltatore, in tutti gli altri casi sarà a carico del Committente.

Q.200.d Criteri di accettazione delle opere

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se realizzate a perfetta regola d'arte e se rispondenti alle prescrizioni relative ai materiali da utilizzare, alle modalità di posa ed alle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Il controllo della rispondenza del prodotto proposto con la presente specifica inizierà fin dalla fase di progetto dei manufatti attraverso la verifica dei certificati richiesti e dei campioni che l'Appaltatore dovrà fornire.

Si dovrà accertare che le porte non presentino fuori piombo, non vi siano parti montate danneggiate, cerniere e relativi accessori dovranno risultare perfettamente funzionanti e l'apertura o lo scorrimento delle porte dovrà avvenire con facilità; sarà inoltre da verificare la corrispondenza delle opere eseguite, relativamente a sagome, geometrie ed esattezza delle misure con quanto riportato sugli elaborati grafici di progetto.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o negli elaborati di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

Q.200.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Secondo quanto previsto negli elaborati di progetto tutte le porte REI saranno misurate cadauno; si intendono comprese tutte le forniture e le prestazioni necessarie per dare i serramenti funzionanti in opera.

Saranno quindi compreso nella misurazione:

- ogni eventuale ciclo di pre-verniciatura o finitura in opera;
- ogni materiale necessario al montaggio, es. sigillanti, viti, bulloni, rondelle, etc.;
- ogni accessorio d'uso, quali cerniere, maniglie, serrature, ferramenta in genere;
- eventuali accessori descritti in qualsiasi elaborato di progetto, quali ad esempio maniglioni antipanico, chiudiporta automatici, magneti, etc.;
- eventuali imbotte da accoppiare al telaio con funzione di rivestimento del vano muro;
- la pulizia finale.

Q. OPERE DA SERRAMENTISTA

Q.300. SERRAMENTI ESTERNI

Q.300.a Normativa di riferimento

Le porte devono essere dimensionate conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici, secondo quanto prescritto nelle NTC 2008 – “Norme tecniche per le costruzioni – D.M. 14 gennaio 2008.

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali concernenti i disperdimenti energetici, le normative per l'abbattimento acustico e tutte le normative vigenti in materia di sicurezza antincendio – in particolare il DM 15/03/2005 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo” e D. Min. Int. 16/02/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione” e D. Min. Int. 9 marzo 2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del Fuoco”.

Dovranno essere rispettate le dimensioni minime di passaggio definite dai regolamenti edilizi comunali, regionali e nazionali (concernenti anche il passaggio minimo per le vie di esodo) e l'insieme dei materiali costituenti la stratigrafia debbono soddisfare ogni prescrizione e requisito previsto dagli elaborati progettuali.

Inoltre, tutte le opere, i materiali, i manufatti, le attrezzature, i sistemi di prova e collaudo, le modalità di messa in opera ecc. dovranno essere conformi ai dettami di Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari Ministeriali vigenti, nonché alle normative UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) e successive aggiunte, modifiche ed aggiornamenti che verranno rese pubbliche, anche se non espressamente richiamate nel presente documento.

UNI 7961:1987	Edilizia. Porte. Criteri di classificazione.
UNI 8861:1987	Edilizia. Porte. Dimensioni di coordinazione.
UNI 8894:1987	Edilizia. Porte. Analisi dei requisiti.
UNI EN 1192:2000	Porte - Classificazione dei requisiti di resistenza meccanica.
UNI 8328:1981	Edilizia residenziale. Porte interne con movimento rotatorio su asse verticale laterale. Prova di resistenza al calore per irraggiamento.
UNI EN 947:2000	Porte incernierate o imperniate. Determinazione della resistenza al carico verticale.
UNI EN 948:2000	Porte incernierate o imperniate. Determinazione della resistenza a torsione statica
UNI EN 950:2000	Ante di porta. Determinazione della resistenza all'urto con corpo duro.
UNI EN 951:2000	Ante di porta. Metodo di misurazione dell'altezza, della larghezza, dello spessore e dell'ortogonalità.
UNI EN 952:2000	Ante di porta. Planarità generale e locale. Metodo di misurazione.
UNI ISO 8269:1987	Porte. Prova di carico statico (effrazione).
UNI EN 12217:2005	Porte - Forze di manovra - Requisiti e classificazione.
UNI ISO 8275:1987	Porte. Prova di carico verticale.

UNI EN 12046-2:2002	Forza di manovra. Metodo di prova. Porte.
UNI EN 12219:2000	Porte. Influenze climatiche. Requisiti e classificazione.
UNI 10818:1999	Finestre, porte e schermi. Linee guida generali per la posa in opera.
UNI EN 1191:2002	Finestre e porte. Resistenza all'apertura e la chiusura ripetuta. Metodo di prova.
UNI EN 12400:2004	Finestre e porte. Curabilità meccanica. Requisiti e classificazione.
UNI EN 1527:2000	Accessori per serramenti - Accessori per porte scorrevoli e porte a libro - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 12209:2005	Accessori per serramenti. Serrature e chiavistelli. Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1303:2005	Accessori per serramenti. Cilindri per serrature. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1906:2010	Accessori per serramenti. Maniglie e pomoli. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1935:2004	Accessori per serramenti. Cerniere ad asse singolo. Requisiti e metodi di prova.
UNI 8938:1987	Idoneità tecnica delle specie legnose per serramenti interni
UNI EN 14221:2007	Legno e materiali a base di legno in finestre interne e in ante e telai di porte interne - Requisiti e specifiche.
UNI 6467:1969+A58:1974	Pannelli di legno compensato e paniforti. Termini e definizioni.
UNI EN 622-5:2010	Pannelli di fibra di legno - Specifiche - Parte 5: Requisiti per pannelli ottenuti per via secca (MDF).
UNI 9569:1989	Porte antintrusione. Metodi di prova e classi di resistenza.
UNI EN 10346:2009	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10143:2006	Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.
UNI EN ISO 2081:2009	Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamenti supplementari su ferro o acciaio.
UNI 1634-1:2009	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusa e finestre apribili.
UNI EN 1634-2:2009	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte, sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 2: Prove di resistenza per componenti costruttivi.

UNI EN 1634-3:2005	Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura.
UNI EN 179:2008	Accessori per serramenti. Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1154:2003	Accessori per serramenti. Dispositivi di chiusura controllata delle porte. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1158:2003	Accessori per serramenti. Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1125:2008	Accessori per serramenti. Dispositivi antipanico per uscite di sicurezza azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di fuga. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 573-1-2-3-4-5	Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati.
UNI EN 12020-1:2008	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura.
UNI EN 12020-2:2008	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma.
UNI 3952:1998	Alluminio e leghe di alluminio. Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia. Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.
UNI 4529:1990	Ossidazione anodica e verniciatura dell'alluminio e delle leghe di alluminio. Metodo di controllo accelerato della resistenza alla luce degli strati di ossido anodico colorati e di film di vernici utilizzando luce artificiale.
UNI 10681: 2010	Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo.
UNI EN 12206:2005	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 EN ISO 2063:2005	Spruzzatura termica - Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Zinco, alluminio e loro leghe.
UNI 7697:2007	Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.
UNI 6534:1974	Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, Materiali e posa in opera.
UNI EN ISO 12543-1:2000 sicurezza	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di - Vetro stratificato.
UNI EN ISO 12543-2:2006	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza.

UNI EN ISO 12543-3:2000	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato.
UNI EN ISO 12543-4:2000	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la curabilità.
UNI EN ISO 12543-5:2000	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi.
UNI EN ISO 12543-6:2000	Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto.
UNI EN 14449:2005	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

Q.300.b Qualità e caratteristiche dei materiali

CARATTERISTICHE GENERALI

Prestazioni

Le porte e gli elementi che li compongono dovranno avere la forma e le sezioni necessarie per resistere alle sollecitazioni derivanti dall'utenza normale od accidentale.

Il sistema di fissaggio delle porte alle strutture adiacenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni degli infissi;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche degli elementi di telaio (i falsi telai sono già posti in opera);

Le sollecitazioni derivanti dalla normale utenza, dovranno essere trasmesse alle strutture adiacenti senza deformazioni né deterioramenti dei telai e senza provocare sconnessioni in corrispondenza del giunto tra telaio e vano.

Le caratteristiche del vincolo creato dal sistema di fissaggio dovranno rimanere inalterate sotto l'azione degli urti derivanti dall'utenza normale e delle vibrazioni normali.

Aperture

Per i sensi di apertura, il tipo di apertura (battente, scorrevole, ecc.) ed il numero delle ante, si dovrà fare riferimento a quanto riportato sugli elaborati di progetto.

Dispositivi di manovra e di bloccaggio

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.

Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose.

Maniglie

Sono previste in diverse configurazioni ed accoppiamenti come indicato sugli elaborati di progetto. I maniglioni dovranno essere del tipo con marcatura CE secondo la direttiva UNI EN 1125:2008 e rispondenti al DM del 3 novembre 2004.

Sistemi di ritorno automatico

Le porte, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredate di pompe aeree o a pavimento, incassate o a vista, costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a sopportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.

Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sulla porta e dell'arresto in posizione chiuso e/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione dei meccanismi; tutti i meccanismi saranno in acciaio inox.

Dovranno essere utilizzati chiudiporta capaci di ottenere la corretta forza di chiusura della porta (Forza EN 2-3-4 oppure Forza EN 4-5-6) variando semplicemente la posizione del piedino del braccetto e dotati di marcatura CE.

Serrature

I serramenti saranno provvisti di serrature realizzate in materiali anticorrosivi, le serrature devono garantire un grado di sicurezza adatto alle relative condizioni di impiego; sono previste diverse configurazioni ed accoppiamenti come indicato sugli elaborati di progetto.

Le serrature dovranno essere organizzate in un "piano chiavi" che sarà definito in dettaglio con la Stazione Appaltante e con la Direzione Lavori. Il piano chiavi sarà strutturato mediante una suddivisione per livelli di accesso al fabbricato e ai locali.

Nel caso la Direzione Lavori lo ritenesse necessario dovranno essere montate serrature elettriche comandate a distanza e con possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Aspetto e durabilità

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno presentare, nelle tre dimensioni, superfici piane finite, i cui piani si incontrino secondo spigoli vivi o regolarmente arrotondati, rettilinei, paralleli o ortogonali.

Viti, rivetti e tutti gli altri elementi di collegamento meccanico dovranno essere evitati nelle parti visibili a serramento chiuso.

I serramenti saranno concepiti in modo da non essere eccessivamente deteriorati dall'usura conseguente all'utenza normale. Qualora si preveda un'usura localizzata ed inevitabile, si dovrà provvedere con dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura.

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice senza dover smontare i telai fissi e senza comportare danno per le finiture e l'aspetto; la loro manutenzione deve risultare agevole.

Il sistema di fissaggio e di posa delle eventuali lastre vetrate deve essere tale da permettere la sostituzione e la manutenzione normale senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto. Le ante mobili dovranno essere concepiti in modo che sia possibile smontarle senza dover rimuovere i telai fissi. Per ogni installazione dovrà essere verificata la sostituibilità ad opera finita in termini di accessibilità e movimentazione.

Isolamento termico ed acustico

Le porte dovranno soddisfare a tutte le prestazioni richieste per legge e/o desunte dagli elaborati di progetto.

Comfort acustico

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere concepiti a montati in modo da non provocare vibrazioni che possano dar luogo a rumori, purché non si tratti di vibrazioni trasmesse loro dalla struttura dell'edificio; nel caso ciò si verifichi per ragioni funzionali, dovranno essere previsti adeguati elementi per lo smorzamento e l'assorbimento.

ACCIAIO

Lamiera per profili in acciaio normale

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in acciaio dovranno essere protetti con zincatura o altro sistema di protezione contro la corrosione.

I profili di acciaio, costituenti la struttura dei serramenti, dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI EN 10346:2009 e UNI EN 10143:2006, zincato con il sistema Sendzimir o equivalente.

La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche: qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275 secondo UNI EN 10346:2009 e UNI EN 10143:2006, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le caratteristiche meccaniche minime saranno:

- carico di rottura: $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2$ (400 N/mm^2)
- allungamento: $A\% = \min. 28\%$ secondo provetta UNI EN ISO 6892-1:2009 (provetta CECA - 20x80 mm)
- prova di piegamento: a blocco ($\alpha=180$ gradi; $D=0$ per spessori $< 1 \text{ mm}$; $D=a$ per spessori $> 1 \text{ mm}$)

Salvo quanto diversamente specificato dagli elaborati grafici di progetto, tutti gli elementi in lamiera zincata, se a vista, dovranno essere preverniciati.

Lamiere e nastri in acciaio inox

I manufatti realizzati in acciaio inox dovranno essere conformi alle Norme UNI EN 10088-1:2005 e UNI EN 10088-2:2005, saranno impiegati le seguenti tipologie di acciai inox:

- a) per tutte le tipiche applicazioni come montanti, pannelli, rivestimenti interni ed esterni, porte e finestre, modanature, scossaline, ecc., si utilizzerà acciaio AISI 304 (X5 CrNi 18-10);
- b) per applicazioni interne (stipiti, rivestimenti, ecc.) e per applicazioni esterne, qualora non interessi la conservazione dell'aspetto superficiale (controtelai, elementi di fissaggio, ecc.), si utilizzerà acciaio AISI 430 (X8 G-17);
- c) per applicazioni che comportino severe esposizioni in atmosfere marine o industriali e comunque dove è richiesta la massima resistenza alla corrosione, si utilizzerà acciaio INOX AISI 316 (X5 CrNiMo 17-12-2);

Finiture superficiali di nastri e lamiere in acciaio inox

La finitura da usare è indicata secondo la seguente classificazione dell'American Iron and Steel Institute (AISI).

Finiture per laminazione:

- n. 1 ottenuta per laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco;
- n. 20 (D = dull, opaco), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco e liscio;
- n. 20 (B = bright, brillante), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura, decapaggio e successiva rilaminazione con leggera riduzione (skin-pass), ha aspetto grigio argenteo brillante.

Finiture per abrasione:

- n. 4 ottenuta normalmente dalla n. 2B per smerigliatura, con abrasivo di grana 120/180 mesh, ha un aspetto satinato brillante ("satinatura");

- n. 6 ottenuta dalla n. 4 per spazzolatura con spazzole di tampico e abrasivi fini (per esempio pomice ventilata), ha un aspetto satinato opaco;
- n. 7 ottenuta dalla n. 4 per successiva smerigliatura, con abrasivo di grana sempre più fine, è decisamente riflettente;
- n. 8 ottenuta dalla n. 4 con smerigliatura e lucidatura con abrasivi molto fini, è la finitura speculare che presenta il maggior grado di riflessione.

Viti ed altri elementi di unione

Verranno impiegati i seguenti acciai INOX:

- a) per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti: UNI X 5 Cr Ni 1810 – X 8 Cr Ni 1812 – X 5 Cr Ni Mo 1712 tipi AISI 304, 305, 316 rispettivamente;
- b) per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners): UNI x 12 Cr 13 – X 8 Cr 17 tipi: AISI 410, 430 (o similari approvati);

CRISTALLI FLOAT

I cristalli float dovranno essere vetri incolore o colorati in pasta, secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, piani, colati su bagno metallico in atmosfera controllata. Dovranno avere entrambe le facce piane, parallele e lustre. Saranno utilizzati in dimensioni e spessori adeguati dove alla lastra non vengano richieste caratteristiche particolari oltre alla riduzione dell'irraggiamento solare nel caso di cristalli colati.

I cristalli float dovranno possedere le seguenti caratteristiche fisico tecniche:

- carico unitario di rottura a flessione $RF \geq 4 \text{ kg/mm}^2$
- modulo elastico $E \leq 7500 \text{ kg/mm}^2$
- coefficiente di Poisson $0,20 \div 0,22$

	SPESSORI (mm)				
	4	5	6	8	10
Peso kg/mq	10	12.5	15	20	25
Fattore trasmissione luminosa: \geq					
incolore:	0.90	0.90	0.89	0.89	0.88
bronzo	0.61	0.55	0.50	0.40	0.33
grigio	0.50	0.45	0.40	0.33	0.22
ambra	0.60	0.55	0.50	0.41	0.34
Fattore solare: \geq					
incolore	0.88	0.87	0.85	0.82	0.80
bronzo	0.68	0.63	0.59	0.51	0.44
grigio	0.64	0.63	0.59	0.54	0.47
ambra	0.69	0.64	0.60	0.55	0.48
Indice di attenuaz. acustica a 500 Hz [dB] \geq	27.5	28.5	30	32	33.3
Coeffic. di trasmissione termica kcal/mq h°C \leq	4.90	4.88	4.85	4.81	4.76

Per valutare l'idoneità dei cristalli in lastre si dovranno effettuare dei controlli sulle caratteristiche fisico-tecniche, sui possibili difetti di distorsione ottica (alterazione della visione), di aspetto e sulle tolleranze dimensionali.

Il numero di campioni e il numero massimo ammissibile dei campioni non idonei dovrà essere conforme alla tabella seguente; in caso contrario la intera fornitura potrà essere respinta.

Numero di lastre del lotto	Numero di lastre da prelevare	Numero max ammesso lastre non conformi
1 a 5	tutte	0
6 a 150	5	0
151 a 500	20	1
501 a 1200	32	2
1201 a 3200	50	3
3201 a 10000	80	5
10001 a 35000	125	7

Ciascun campione sarà ritenuto idoneo (conforme) se:

1) le tolleranze dimensionali saranno contenute nei limiti seguenti:

- spessore 4-5-6 mm tolleranza $\pm 0,2$ mm
- spessore 8-10 mm tolleranza $\pm 0,3$ mm

Sulla lunghezza e larghezza: (restando inteso che le lastre dovranno essere contenute in un rettangolo avente le dimensioni nominali aumentate della tolleranza in più e poter contenere un rettangolo avente le dimensioni nominali diminuite della tolleranza in meno).

- larghezza o lunghezza 4-5-6 mm tolleranza ± 2 mm $\leq 1,5$ m e ± 3 mm $> 1,5$ m
- larghezza o lunghezza 8-10 mm tolleranza ± 3 mm $\leq 1,5$ m e ± 4 mm $> 1,5$ m

2) Il limite per le distorsioni (angolo B) così come definito nella norma UNI EN 572-2:2004 risulterà $B \geq 50^\circ$.

3) Le caratteristiche fisico-tecniche rispetteranno i limiti già indicati.

4) I difetti di aspetto saranno contenuti nei limiti seguenti:

- i difetti aventi diametro $d \leq 0,50$ mm saranno ammessi senza limitazione di numero;
- i difetti con diametro compreso fra 0,5 e 0,80 mm saranno ammessi se la somma dei loro diametri medi, espressi in millimetri, sarà uguale o minore alla superficie della lastra S, espressa in metri quadrati;
- i difetti con diametro $d > 0,80$ mm saranno ammessi se contemporaneamente:
 - a) la dimensione del diametro massimo, espressa in mm, sarà minore di $0,80 + 0,2 S$ (con S espressa in metri quadrati)
 - b) la distanza fra due difetti sarà non minore di 0,5 m
 - c) il numero massimo di difetti non sarà superiore a quello indicato nel prospetto seguente:

Superficie della lastra m2	Numero massimo di difetti ammessi
da 0,05 a 0,4	0
da 0,5 a 1,0	1
da 1,1 a 2,0	2
da 2,1 a 3,0	3
da 3,1 a 5,0	4
da 5,1 a 6,5	5
da 6,6 a 8,0	6
da 8,1 a 10,0	7
da 10,1 a 12,0	8
da 12,1 a 14,5	9
da 14,6 a 17,0	10
da 17,1 a 20,0	11

I difetti dei bordi saranno ammessi solo in lastre in taglio greggio e destinate a posa non a vista e purché:

- l'altezza di dentellature rientranti o sporgenti sia minore o uguale a 6 mm;
- la profondità delle scagliature sia minore di un quarto dello spessore del vetro;
- in caso di taglio inclinato il rapporto d/s sia minore di 0,25 e comunque non tale da eccedere le tolleranze dimensionali;
- le scagliature che possono provocare la rottura delle lastre non saranno ammesse.

VETRI DI SICUREZZA TEMPERATI

I vetri di cui al presente articolo dovranno essere contrassegnati con marchi indelebili che ne garantiscano la provenienza la qualità.

I vetri di sicurezza temperati saranno cristalli con maggiori caratteristiche di resistenza meccanica e allo shock termico ottenuta in seguito ad un trattamento termico di "tempra" che permetta la sbriciolatura della lastra in minuti frammenti inoffensivi in caso di accidentale rottura.

Saranno utilizzati nei casi in cui sarà richiesto l'uso di prodotti di sicurezza verso le persone e dovranno possedere le seguenti caratteristiche fisico-tecniche:

- carico unitario di rottura a compressione $R_c \geq 80 \text{ kg/mm}^2$
- carico unitario di rottura a flessione $R_f \geq 20 \text{ kg/mm}^2$
- modulo di elasticità $E \leq 7500 \text{ kg/mm}^2$
- coefficiente di Poisson $0,20 \div 0,22$

Tutte le lavorazioni quali tagli, forature e molature delle lastre temprate dovranno essere eseguite prima della loro tempra.

Le prove di idoneità consisteranno nel controllo dimensionale e delle caratteristiche fisico-tecniche, in un esame a vista della qualità dei vetri, dell'avvenuta tempra, delle distorsioni e delle deformazioni localizzate, nonché nelle prove di frammentazione e resistenza all'urto.

Controllo dimensionale

Il controllo dimensionale dovrà essere eseguito con campionamento almeno uguale a quello qui di seguito descritto per gli esami a vista. Sugli spessori saranno ammesse le stesse tolleranze previste per i cristalli float.

Su lunghezze e larghezze le tolleranze ammesse saranno le seguenti:

- larghezza o lunghezza fino a 200 cm, tolleranza $\pm 2 \text{ mm}$
- larghezza o lunghezza oltre 200 fino 300 cm, tolleranza $\pm 3 \text{ mm}$
- larghezza o lunghezza oltre 300 cm, tolleranza $\pm 4 \text{ mm}$

Le lastre dovranno essere contenute entro la sagoma nominale aumentata degli scostamenti superiori e contenere la sagoma nominale diminuita degli scostamenti inferiori. Le lastre di dimensioni non idonee saranno respinte.

Esami a vista

Il controllo dei difetti si effettueranno prelevando a caso i quantitativi di lastre temperate da ogni lotto omogeneo, composto cioè da lastre dello stesso tipo, spessore, dimensione e lavorazione, secondo quanto indicato nel prospetto seguente:

Numero di lastre del lotto	Numero di lastre da prelevare	Numero max ammesso lastre non conformi
1 a 5	tutte	0
6 a 100	5	0
101 a 200	10	1
201 a 300	15	1
301 a 500	20	2
501 a 800	30	3
801 a 1300	40	3
1301 a 3200	55	4
oltre 3200	75	6

Il lotto sarà accettato solo se le lastre non conformi non oltrepasseranno i predetti quantitativi. I limiti dei difetti di aspetto dovranno essere gli stessi già indicati per i cristalli float.

Le impronte di pinze non dovranno essere più profonde di un sesto dello spessore minimo della lastra, né deformate. Le pinze non dovranno causare deformazioni da stiramento del bordo della lastra maggiori dei limiti indicati nelle tolleranze dimensionali. Le impronte di pinzatura dovranno essere ad una distanza massima dal bordo della lastra di 15 mm.

I bordi delle lastre dovranno essere sfilettati o molati, mentre eventuali fori, tacche o incavi dovranno avere gli orli ed i bordi smussati o molati secondo quanto richiesto dall'applicazione finale del prodotto.

Distorsione

Le frecce non dovranno in nessun caso essere maggiori dei limiti di seguito riportati:

- 0,4% della dimensione considerata per spessori fino a 5 mm;
- 0,3% della dimensione considerata per spessori oltre 5 fino a 8 mm;
- 0,2% della dimensione considerata per spessori oltre 8 mm.

Deformazione localizzata

Le frecce non dovranno in nessun caso essere maggiori dei limiti di seguito stabiliti:

- 2 mm per spessori fino a 5 mm;
- 1,5 mm per spessori oltre 5 fino a 8 mm;
- 1 mm per spessori oltre 10 mm.

Prova d'urto

Il campionamento per la prova di urto avverrà con le modalità già indicate per gli esami a vista. La prova sarà positiva se i provini non si romperanno o se il peso complessivo dei 10 frammenti più grossi sarà minore del peso di 65 cmq di lastra integra.

Prova di frammentazione

Il campionamento per la prova di frammentazione si effettuerà prelevando a caso i quantitativi di lastre temperate da ogni lotto omogeneo, composto cioè da lastre dello stesso tipo, spessore, dimensioni e lavorazione, secondo quanto indicato nel prospetto seguente, con

l'avvertenza che le lastre già sottoposte alle prove di resistenza non dovranno essere usate per la prova di frammentazione.

Numero di lastre del lotto	Numero di lastre da prelevare	Numero max ammesso lastre non conformi
fino a 500	3	0
501 a 800	4	0
oltre 800	7	0

La prova sarà positiva se la superficie totale dei 10 frammenti più larghi sarà inferiore a 65 cm² e la superficie del frammento più grande sarà inferiore o uguale a 25 cm².

La prova sarà eseguita con le modalità previste dalle norme UNI vigenti. La prova sarà positiva se la superficie totale dei 10 frammenti più larghi sarà inferiore a 65 cm² e la superficie del frammento più grande sarà inferiore o uguale a 25 cm².

VETRI STRATIFICATI PER LA SICUREZZA SEMPLICE

I vetri stratificati dovranno essere contrassegnati con marchio indelebile che ne garantiscano la provenienza e la qualità. I vetri stratificati per la sicurezza semplice saranno composti da due o più lastre di vetro con interposti uno o più strati di materia plastica, tipo polivinilbutirrale, incollati formalmente fra loro.

Per valutare l'idoneità dei vetri stratificati si dovranno effettuare dei controlli sulle caratteristiche fisico-tecniche, sui possibili difetti di distorsione ottica (alterazione della visione), di aspetto e sulle tolleranze dimensionali.

Il numero di campioni e il numero massimo ammissibile dei campioni non idonei dovrà essere conforme alla tabella seguente; in caso contrario la intera fornitura potrà essere respinta.

Numero di lastre del lotto	Numero di lastre da prelevare	Numero max ammesso lastre non conformi
1 a 5	tutte	0
6 a 100	5	0
101 a 200	10	1
201 a 300	15	1
301 a 500	20	2
501 a 800	30	3
801 a 1300	40	3
1301 a 3200	55	4
oltre 3200	75	6

Ciascun campione sarà ritenuto idoneo (conforme) se:

le tolleranze dimensionali saranno contenute nei limiti seguenti:

- spessore fino a 10 mm tolleranza $\pm 0,4$ mm
- spessore oltre 10 mm tolleranza $+ 0,4 - 0,6$

Sulla lunghezza e larghezza: (restando inteso che le lastre dovranno essere contenute in un rettangolo avente le dimensioni nominali aumentate della tolleranza in più e poter contenere un rettangolo avente le dimensioni nominali diminuite della tolleranza in meno).

- larghezza o lunghezza fino a 120 cm tolleranza ± 2 mm
- larghezza o lunghezza oltre 120 fino 250 cm tolleranza ± 3 mm
- larghezza o lunghezza oltre 250 cm tolleranza ± 4 mm

2) I seguenti difetti, se presenti, risulteranno non visibili a distanze superiori a 1,0 m dalle lastre.

- piccolissimi punti opachi diffusi;
- leggera opalescenza o lattiginosità;
- macchie;
- strie per mancanza di omogeneità della materia plastica;
- bollicine;
- corpi estranei, sporcizia;
- pieghe della materia plastica;
- scollamento della materia plastica;
- ritiro della materia plastica;
- bordi che non combaciano esattamente;
- distorsioni della lastra (scostamento di parte o di tutta la superficie della lastra dal piano di riferimento).

I difetti delle singole lastre dovranno comunque rientrare nei limiti previsti nelle norme UNI.

Gli elementi che concorrono a formare il vetro stratificato si considereranno nel loro insieme e non singolarmente. Si intende quindi che, per esempio, i limiti di accettabilità dei difetti stabiliti per una lastra di cristallo lustro, se riferiti al vetro stratificato composto da due o più lastre di cristallo lustro ed eventualmente presenti nelle singole lastre, saranno sommati e così valutati in numero, dimensioni e variazioni di intensità. Pieghe e scollamento della materia plastica non saranno ammessi.

Il ritiro della materia plastica sarà ammesso se la mancanza della materia plastica non supera 3 mm purché non si tratti di bordo molato. Bordi che non combaciano esattamente (scorrimento dei vetri) saranno ammessi se la lastra rientrerà nelle tolleranze dimensionali e lo scalino fra i vetri non supererà 3 mm per i monostrato e 2 mm per ogni ulteriore strato.

Le frecce di distorsione non dovranno in nessun caso superare i limiti seguenti:

- 0,3% della misura considerata per spessori nominali fino a 10 mm;
- 0,23% della misura considerata per spessori nominali oltre 10 mm.

Bolle, opacizzazioni, delaminazioni, macchie e corpi estranei saranno ammessi solamente se riscontrati entro:

- 25 mm dal bordo non tagliato;
- 15 mm dal bordo tagliato.

Dovranno essere eseguite le prove seguenti, con i metodi previsti nella norma UNI EN ISO 12543.

Resistenza ai raggi UV: dopo la prova i provini dovranno avere un valore di trasmissione luminosa ed energia solare non minore del 90% di quello misurato prima della prova.

Resistenza alle alte temperature: dopo la prova i provini non dovranno presentare, allo esame visivo, delaminazioni, opacizzazioni e bolle.

Resistenza all'umidità: dopo la prova i provini non dovranno presentare, allo esame visivo, delaminazioni, opacizzazioni e bolle.

Resistenza all'urto da corpo molle: l'urto effettuato potrà anche causare la rottura del provino. In questo caso le aperture prodotte non dovranno consentire il libero passaggio di una sfera del diametro di 75 mm.

Vetri di sicurezza

I vetri che, una volta in opera, hanno il lato inferiore posto a meno di 90 cm dal piano di calpestio devono rispondere alla UNI 7697:2007 " Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie", fatto salvo quanto diversamente specificato sugli elaborati grafici.

Con riferimento a tale norma sono da considerare come vetri di sicurezza le lastre temperate, stratificate ed armate (vetri che incorporano una rete metallica o fili metallici) ed i vetri compositi (stratificati o uniti al perimetro) che incorporano i vetri di sicurezza.

ALLUMINIO

L'alluminio e le sue leghe, impiegati sotto forma di estrusi, lamiere o pezzi fusi per stipiti, telai, rivestimenti, dovranno essere conformi alla norma UNI 3952:1998 " Alluminio e leghe di alluminio- Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali."

La composizione chimica e la resistenza meccanica dovranno corrispondere a quanto prescritto dalla norma UNI del materiale scelto. In ogni caso, la lega scelta e lo stato di fornitura saranno tali da garantire la resistenza meccanica prevista nei calcoli di stabilità. Gli elementi di alluminio e sue leghe esposti alla vista saranno normalmente trattati con anodizzazione o verniciatura.

In generale i serramenti in alluminio saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

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 semiprofilati 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. 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 $1,5 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_f \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. 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 32,5 mm per le ante e 37,5 mm per i telai fissi, e saranno dotati di inserto in schiuma per ridurre la trasmissione termica per convezione e irraggiamento.

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua 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 semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione. I semiprofilati 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.

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'unione 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.

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti.

La guarnizione complementare di tenuta sarà anch'essa in elastomero (EPDM); anche nelle porte le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

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, metodo di prova secondo UNI EN 1026

Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027

Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 9A

Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211

Profili estrusi

Per le applicazioni che richiedono l'impiego dei profilati estrusi, si userà preferibilmente la lega primaria alluminio-magnesio-silicio EN AW 6060 conforme alle UNI EN 573-3:2009 con le tolleranze previste della Norma UNI EN 12020-1:2008. Potranno essere accettate anche altre leghe di alluminio da lavorazione plastica purché possiedano le medesime proprietà della lega EN AW 6060. Nel caso che venga chiesto il trattamento di ossidazione anodica, la lega sarà di tipo 0A.

Lamiere

Per gli elementi in lamiera realizzati con presso-piegatrice, rullati o stampati, saranno impiegati materiali conformi alle Norme UNI EN 573-3:2009, UNI EN 485-1/2:2009, UNI EN 754-1/2:2008. In particolare sarà utilizzata preferibilmente la lega alluminio-magnesio EN AW 5005 oppure la lega alluminio-magnesio-silicio EN AW 6060; la lega sarà di tipo 0A nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica.

Ossidazione anodica

Il processo di anodizzazione dell'alluminio prevede inizialmente lo sgrassaggio del materiale per eliminare eventuali tracce di sostanze organiche quali oli e grassi ed un trattamento di satinatura chimica al fine di dare alla superficie un aspetto uniformemente opaco-satinato.

Dopo i suddetti trattamenti e relativi lavaggi in acqua pulita, si procederà ad una breve immersione nella vasca di neutralizzazione acida per eliminare gli idrossidi insolubili che sono comparsi in seguito ai trattamenti alcalini ed infine il materiale sarà immerso in vasche percorse da corrente elettrica dove inizierà il processo di ossidazione anodica.

Lo spessore dell'ossido anodico sui pannelli dovrà rispettare quanto riportato dagli elaborati progettuali, nel caso non vi fossero indicazioni in merito l'Appaltatore dovrà fornire dei manufatti che rispettino la normativa europea UNI 10681-2010 che prevede attualmente quattro classi di spessore dell'ossido:

- 5 micron per parti architettoniche per usi interni non soggette a manipolazioni frequenti;
- 10 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera rurale o urbana con manutenzione periodica (non industriale);
- 15 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera industriale o marina;
- 20 micron per parti architettoniche esposte all'atmosfera industriale o marina.

Il trattamento di anodizzazione realizzato su qualsiasi profilo o manufatto in alluminio deve essere garantito con marchio di qualità QUALANOD ed essere eseguito esclusivamente da aziende certificate ISO 9001:2000.

INGRESSI AUTOMATICI BIGLIETTERIA/BINARI

I sistemi di ingresso automatici di accesso alla biglietteria saranno realizzati mediante porta automatica scorrevole a risparmio energetico, posta in corrispondenza delle vie di fuga, realizzate con profili a sezione ridotta a taglio termico.

CARATTERISTICHE

Passaggio netto:	1000 mm x (h) 2500 mm
Versione:	1 anta scorrevole, senza sopraluce
Vetrocamera:	float naturale, 28 mm (DG 28, 2XTSG 6, UG 1.0)
Azionamento:	automatico per porta scorrevole, tecnologia dual drive per sistemi ridondanti, requisiti di Sicurezza secondo EN 16005 DIN 18650
Finitura:	RAL / Anodizzata, colorata
Dotazione:	Bloccaggio elettromeccanico + sbloccaggio manuale tramite pulsante; Batteria d'emergenza; Contatto stato porta; Programmatore a 5 funzioni per uscite d'emergenza; Pulsante d'emergenza di colore verde; Sicurezze a tutele franchi laterali

PORTALI INGRESSI PRINCIPALI

I portali che individuano gli ingressi principali saranno realizzati tramite serramenti caratterizzati da profili di alluminio estruso a taglio termico, sezione 65 mm

CARATTERISTICHE

Dimensioni cad.:	8100 mm x (h) 4400 mm
Vetrocamera:	6/7 - 15 argon 90% - 6/7 basso emissivo bianco latte
Finitura:	RAL / OX Argento
Con inserimento:	n° 2 porte a doppia anta manuali dim.: 2060 x (h) 3000 mm con funzione va-vieni realizzate con fascioni superiori ed inferiori (finitura RAL/Inox), chiudiporta e maniglione in acciaio inox satinato (h 1760 mm) come da progetto.

FINESTRELLE IN VETRO

Finestrelle in vetro temperato stratificato 88.4, dimensioni 600x4000 mm ca.

Il fissaggio dei vetri avviene mediante uno speciale profilo costituito da un morsetto continuo di contenimento dei pannelli vetrati, avente dimensioni pari a 32 x 40 mm di altezze. Il corpo è costituito da un profilo ad L di alluminio a lunghezza continua, sul quale sono fissati ogni 30 cm ulteriori pinze di contenimento delle lastre di vetro che agganciano i pannelli senza che si debba forarli o creare apposite tasche (il vetro viene inserito nel profilo per 18 mm per lato ed è trattenuto da apposite guarnizioni in klingerite).

Rivestimenti esterni serramenti

Laddove a progetto fosse previsto un rivestimento in pietra e/o in lamiera si rimanda ai relativi capitoli del presente documento, nello specifico:

- capitolo M - Opere in pietra;
- capitolo Q.400 - Facciata ventilata in pietra;
- capitolo P - Opere da fabbro

Q.300.c Criteri di esecuzione delle opere

PRESCRIZIONI GENERALI

Le porte ed i relativi accessori dovranno pervenire in cantiere nei loro imballaggi originali chiusi e recanti chiare indicazioni circa la ditta produttrice, il nome commerciale, la qualità, le dimensioni e quant'altro necessario alla univoca identificazione del prodotto.

Dovranno inoltre essere conservate nei loro imballaggi originali fino al momento della messa in opera, immagazzinate in luogo idoneo, coperto, perfettamente asciutto, senza eccessive escursioni termiche, sollevati dal suolo e comunque sempre secondo le raccomandazioni del produttore.

I materiali saranno accettati solo se esenti da qualsiasi difetto, ivi compresi i danni causati dal trasporto o dalla movimentazione e installazione in cantiere.

L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione costruttiva (disegni di officina) dei manufatti da realizzare sulla base dei disegni di appalto e sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori, quindi predisporrà a sua cura e spese le campionature di tutti i profilati e dei nodi più complessi, delle vetrazioni e di ogni altro componente.

I Disegni di officina e campionature dovranno essere modificati/e e riproposti/e quando non approvati/e dalla Direzione Lavori, tenendo conto delle osservazioni e dei rilievi emersi in fase di esame, e ciò senza comportare maggiori oneri per la Stazione Appaltante.

Solo ad avvenuta approvazione dei disegni di officina e delle campionature l'Appaltatore potrà dar corso all'approvvigionamento dei materiali e delle componenti, alle lavorazioni di officina e quindi alla posa in opera dei manufatti.

L'Appaltatore sarà pertanto responsabile del dimensionamento di ogni elemento destinato a sopportare sollecitazioni di qualsiasi genere che riguardino il serramento ed i suoi accessori.

Ai fini della manutenzione si dovrà garantire la possibilità di una facile sostituzione delle specchiature vetrate e dei pannelli ciechi di rivestimento senza pericolo per l'utente e senza danni per i manufatti.

MONTAGGIO E POSA IN OPERA

Il Committente ed il fornitore dei serramenti stabiliranno in fase costruttiva un programma di montaggio dettagliato coordinandosi con le altre ditte presenti in cantiere; le porte potranno essere montate contemporaneamente o in fasi successive, secondo quanto preventivamente concordato.

Mano d'opera ed attrezzature

Il montaggio delle porte sarà effettuato da mano d'opera qualificata ed esperta, in quantità adeguata per rispettare il programma di montaggio; tale mano d'opera sarà dotata di tutte le attrezzature personali necessarie al montaggio e di quanto altro previsto negli oneri.

Il fornitore dei serramenti designerà un responsabile di cantiere, il quale avrà compiti di supervisore e di controllo della qualità del montaggio e sarà anche responsabile della condotta della mano d'opera.

Posa del serramento

Montare il controtelaio in acciaio od in legno, il telaio e le porte attenendosi alle prescrizioni del produttore e in accordo alle disposizioni degli elaborati progettuali; la tipologia di posa sarà in funzione della superficie di ancoraggio ed essa potrà essere eseguita solamente dopo avere ricevuto approvazione da parte della D.L. sulla metodologia di installazione.

Ad opera ultimata la porta non deve presentare fuori piombo e l'apertura deve essere garantita con estrema facilità con i meccanismi di apertura perfettamente oliati e funzionanti senza la presenza di attriti che ne possano compromettere la funzionalità. Dovrà essere garantita la perfetta verticalità degli assi di rotazione in modo che in qualsiasi posizione le ante non possano subire abbrivii spontanei sia in apertura sia in chiusura.

Telai

I telai dovranno essere eseguiti con le geometrie, i profili e i materiali definiti negli elaborati progettuali; ad opera eseguita le giunzioni, i raccordi ed i dettagli dovranno corrispondere a quanto previsto a disegno.

Le superfici dovranno essere perfettamente piane, prive di tracce di saldatura, lisce, senza sbavatura, a tagli netti e precisi; le battute potranno essere su tre o tutti e quattro i lati in relazione alle richieste di progetto.

Le guarnizioni, realizzate in materiale idoneo alle caratteristiche del serramento, dovranno essere inserite in una apposita sede metallica ricavata nel telaio od applicata ad esso e dovranno essere continue lungo tutto il perimetro delle due battute, senza stacchi o discontinuità.

Montaggio dei vetri

1. Nel montaggio dei vetri sarà seguito quanto disposto dalla norma UNI 6534:1974 (Vetrazioni in opere edilizie progettazione, materiali e posa in opera).
2. I tasselli di appoggio avranno dimensioni calcolate in base al peso delle lastre impiegate secondo quanto specificato dalla sopracitata norma UNI. In assenza di calcoli più precisi, la lunghezza in centimetri dei singoli tasselli d'appoggio sarà così calcolata:

$L = 2,5 S$ per i tasselli di elastomero o materia plastica
 $L = 1 S$ per i tasselli di legno duro (durezza ca. 70 shore)
(dove S è la superficie in m^2 della lastra).

Il loro spessore sarà maggiore o uguale a 5 mm.

3. La posizione dei tasselli di appoggio corrisponderà agli schemi della citata UNI 6534:1974 con ulteriori precisazioni:
 - a) nelle ante apribili la posizione dei tasselli d'appoggio disterà dallo spigolo circa 1/10 del lato della lastra;
 - b) nelle ante a saliscendi e nelle vetrate fisse i tasselli d'appoggio saranno posti ad una distanza dallo spigolo di 1/10 a ¼ del lato orizzontale della lastra;
 - c) nelle ante scorrevoli i tasselli d'appoggio saranno posti in corrispondenza dei carrelli;
 - d) la posizione dei tasselli di appoggio sarà comunque quella prevista nei disegni costruttivi elaborati dal fornitore dei sistemi di facciata e nei calcoli di dimensionamento dei telai in modo che le deformazioni conseguenti non superino quanto è specificato nella presente specifica;
 - e) in presenza di vetrocamera i tasselli d'appoggio sosterranno entrambe le lastre.
4. I tasselli distanziatori (posti lateralmente tra vetro e battuta) saranno posti in corrispondenza di quelli di appoggio ed eventualmente al centro del lato, in coppia contrapposta rispetto la lastra. Essi potranno non essere impiegati in caso di uso di guarnizioni.
5. Nel caso di sigillatura con prodotti polimerizzanti quali ad esempio il silicone, il fondo del giunto sarà preventivamente riempito con un materiale comprimibile e chimicamente compatibile con il sigillante, fino ad una altezza inferiore di 3-4 mm a quella del bordo della battuta. In caso di uso di sigillanti di questo tipo, le superfici interessate dovranno essere pulite e sgrassate prima del montaggio del vetro.

6. I bordi delle lastre non debbono essere rettificati in cantiere con pinze o molle, specie per i tipi vetrocamera e stratificati.
7. In caso di impiego di sigillanti preformati il sistema di posa del vetro dovrà assicurare la loro compressione secondo le specifiche del produttore.
8. Ove la vetratura sia effettuata in stabilimento, lo spessore ed il sistema di sigillatura terranno conto delle sollecitazioni di trasporto, che avverrà dopo completa polimerizzazione.

PROTEZIONI - PULIZIA

Protezioni temporanee

Le protezioni temporanee delle superfici con pellicole adesive saranno rimosse solo quando stabilito dall'Impresa Generale. Tutte le ulteriori protezioni necessarie per proteggere i serramenti da possibili danni prodotti dal lavoro di altre ditte, saranno comunque a carico dell'Appaltatore.

Protezioni antinfortunistiche

Il fornitore dei serramenti è tenuto a dotare la propria mano d'opera di tutte le attrezzature personali antinfortunistiche necessarie, è anche tenuto ad imporre il loro impiego.

Pulizia dei serramenti durante il montaggio

Tutto lo sporco e le macchie che si formeranno sulla superficie dei serramenti durante la fase di montaggio, anche se provocate da altre Ditte, saranno prontamente eliminate dall'Appaltatore; nel caso tale intervento venga eseguito per motivo imputabile ad altra Ditta, sarà diritto dell'Appaltatore rivalersi successivamente sulla stessa.

Inoltre, a lavoro ultimato l'Appaltatore dovrà provvedere ad una accurata pulizia di tutte le parti in vista, compreso le specchiature vetrate.

RITOCCHI E SOSTITUZIONI

Ritocchi

L'Appaltatore provvederà a ritoccare immediatamente tutte le superfici finite con prodotti vernicianti, se danneggiate. Il ritocco sarà effettuato, previa pulizia ed idonea preparazione della superficie, con le stesse vernici usate inizialmente, qualora non fosse possibile saranno utilizzate altre vernici consigliate dal fornitore delle prime. Indipendentemente dalla natura qualsiasi intervento di ripristino dovrà comunque essere segnalato alla D.L. per accettazione dell'ammissibilità dello stesso.

Sostituzione elementi rifiutati dal Committente

L'Appaltatore è tenuto a sostituire prontamente tutti gli elementi indicati dal Committente, se la causa sarà la presenza di danneggiamenti o discordanze con gli elaborati grafici di progetto o con le Specifiche Tecniche tale sostituzione sarà totalmente a carico dell'Appaltatore, in tutti gli altri casi sarà a carico del Committente.

Q.300.d Criteri di accettazione delle opere

Il controllo della rispondenza del prodotto proposto con la presente specifica inizierà fin dalla fase di progetto dei manufatti attraverso la verifica dei certificati richiesti e dei campioni che l'Appaltatore dovrà fornire.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se realizzate a perfetta regola d'arte e se rispondenti alle prescrizioni relative ai materiali da utilizzare, alle modalità di posa ed alle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Sarà inoltre da verificare la corrispondenza delle opere eseguite, relativamente a sagome, geometrie ed esattezza delle misure con quanto riportato sugli elaborati grafici di progetto.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Si dovrà accertare che le porte non presentino fuori piombo, non vi siano parti montate danneggiate, cerniere e relativi accessori dovranno risultare perfettamente funzionanti e l'apertura o lo scorrimento delle porte dovrà avvenire con facilità.

Potrà essere ordinata l'esecuzione di prove di laboratorio su qualsiasi tipo di serramento fornito dall'Appaltatore.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

Q.300.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Serramenti

Tutti i serramenti interni saranno misurati a metro quadrato oppure "cadauno", secondo quanto previsto negli elaborati di progetto.

In entrambi i casi si intendono comprese tutte le forniture e le prestazioni necessarie per dare i serramenti funzionanti in opera.

Saranno quindi compresi nella misurazione:

- ogni eventuale ciclo di pre-verniciatura o finitura in opera;
- ogni materiale necessario al montaggio, quali ad esempio guarnizioni, sigillanti, viti, bulloni, rondelle, regoli etc.;
- ogni accessorio d'uso, quali cerniere, maniglie, serrature, ferramenta in genere;
- gli eventuali accessori descritti in qualsiasi elaborato di progetto, quali ad esempio maniglioni antipanico, chiudiporta automatici, etc.;
- la pulizia finale delle opere.

La misurazione a metro quadrato sarà fatta convenzionalmente, misurando la luce netta tra i controtelai.

Q. FACCIATE VENTILATE

Q.400. FACCIATA VENTILATA IN PIETRA

Q.400.a Normativa di riferimento

Gli elementi di facciata e i rivestimenti devono essere dimensionate conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici, secondo quanto prescritto nelle NTC 2008 - "Norme tecniche per le costruzioni – D.M. 14 gennaio 2008.

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali concernenti i disperdimenti energetici, le normative per l'abbattimento acustico e tutte le normative vigenti in materia di sicurezza antincendio – in particolare il DM 15/03/2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo" e D. Min. Int. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" e D. Min. Int. 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del Fuoco".

Dovranno essere rispettate le dimensioni minime di passaggio definite dai regolamenti edilizi comunali, regionali e nazionali (concernenti anche il passaggio minimo per le vie di esodo) e l'insieme dei materiali costituenti la stratigrafia debbono soddisfare ogni prescrizione e requisito previsto dagli elaborati progettuali.

Inoltre, tutte le opere, i materiali, i manufatti, le attrezzature, i sistemi di prova e collaudo, le modalità di messa in opera ecc. dovranno essere conformi ai dettami di Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari Ministeriali vigenti, nonché alle normative UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) e successive aggiunte, modifiche ed aggiornamenti che verranno rese pubbliche, anche se non espressamente richiamate nel presente documento.

UNI EN 1090-3:2008	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio
UNI EN 573-1-2-3-4-5	Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati
UNI EN 12020-1:2008	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura.
UNI EN 12020-2:2008	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma.
UNI 3952:1998	Alluminio e leghe di alluminio. Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia. Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.
UNI 4529:1990	Ossidazione anodica e verniciatura dell'alluminio e delle leghe di alluminio. Metodo di controllo accelerato della resistenza alla luce degli strati di ossido anodico colorati e di film di vernici utilizzando luce artificiale.
UNI 7958:1979	Prodotti finiti laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi.
UNI EN ISO 6892-1:2009	Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente.

UNI EN 10088-2:2005	Acciai inossidabili. Parte 2: condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
UNI EN 10162:2006	Profilati di acciaio laminati a freddo, Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale.
UNI EN 10346:2009	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10088-1:2005	Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.
UNI EN 10088-2:2005	Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
UNI EN 10088-3:2005	Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
UNI EN 10088-4:2009	Acciai inossidabili - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura dei fogli, delle lamiere e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi nelle costruzioni.
UNI 10681: 2010	Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo.
UNI EN 12206:2005	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 EN ISO 2081:2009	Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamenti supplementari su ferro o acciaio.
UNI EN ISO 2063:2005	Spruzzatura termica - Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Zinco, alluminio e loro leghe.
UNI 4720:1961+ A1:1995	Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi.
UNI EN ISO 1456:2009	Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici - Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo.
UNI EN 26927:1992	Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario.
UNI EN ISO 8339:2006	Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà a trazione (Estensione a rottura)
UNI EN ISO 8340:2006	Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà a trazione in presenza di trazione prolungata nel tempo
UNI EN 28394:1992	Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti.
UNI EN ISO 9046:2005	Edilizia. Sigillanti. Determinazione delle proprietà di adesione/coesione a temperatura costante.

Rivestimenti esterni

UNI EN 1341:2003	Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1467:2006	Pietre naturali. Blocchi grezzi. Requisiti.
UNI EN 1468:2006	Pietre naturali. Lastre grezze. Requisiti.
UNI EN 1469:2005	Prodotti di pietra naturale. Lastre per rivestimenti. Requisiti.
UNI EN 1925:2000	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione del coefficiente di assorbimento dell'acqua per capillarità.
UNI EN 1926:2007	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza a compressione uniassiale.
UNI EN 1936:2007	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta.
UNI EN 12057:2005	Prodotti di pietra naturale. Marmette modulari. Requisiti.
UNI EN 12370:2001	Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei Sali.
UNI EN 12371:2003	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza al gelo.
UNI EN 12372:2007	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato.
UNI EN 12407:2007	Metodi di prova per pietra naturali. Esame petrografico.
UNI EN 12670:2003	Pietre naturali. Terminologia.
UNI EN 13161:2008	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto momento costante.
UNI EN 13364:2003	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio.
UNI EN 13373:2004	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi.
UNI EN 13755:2008	Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica.
UNI EN 13919:2004	Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO ₂ in presenza di umidità.
UNI EN 14066:2004	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico.
UNI EN 14146:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione del modulo di elasticità dinamico (tramite misurazione della frequenza fondamentale di risonanza).
UNI EN 14147:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento mediante nebbia salina.
UNI EN 14157:2005	Metodi di prova pietre naturali. Determinazione della resistenza all'abrasione.

UNI EN 14158:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione dell'energia di rottura.
UNI EN 14205:2004	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della durezza Knoop.
UNI EN 14231:2004	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della resistenza allo scivolamento tramite l'apparecchiatura di prova a pendolo.
UNI EN 14579:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione della velocità di propagazione del suono.
UNI EN 14580:2005	Metodi di prova per pietra naturali. Determinazione del modulo elastico statico.
UNI EN 14581:2005	Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di dilatazione lineare termica.

Le sopracitate normative hanno valore cogente e pertanto tutte le forniture, prestazioni, lavori ed opere compiute devono uniformarsi, salvo espressa deroga da parte della Direzione Lavori.

Ove si presentassero contrasti tra le specifiche del presente capitolato e le normative citate, sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a lei più conveniente.

L'Appaltatore sarà comunque tenuto ad uniformarsi ad ogni disposizione (legge, decreto, circolare, etc.) emessa da organi dello Stato italiano ed a ogni norma emessa dall'UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, anche se entrate in vigore dopo la consegna dei lavori, o non espressamente citate nel presente documento.

Q.400.b Qualità e caratteristiche dei materiali

REQUISITI GENERALI

I manufatti facciate / rivestimenti, saranno lavorati esclusivamente in officina con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti costruttivi tali da evitare autotensioni, deformazioni anomale provenienti da variazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con sistemi tecnologicamente avanzati; i materiali, le lavorazioni, l'impiego di guarnizioni, sigillanti o altri prodotti, i controlli di qualità saranno disciplinati dalla normativa vigente e dai capitolati tecnici delle industrie di settore.

Tutti i profili in alluminio estruso che compongono il sistema, avranno un trattamento di anodizzazione garantito con marchio di qualità QUALANOD ed essere eseguito esclusivamente da aziende certificate ISO 9001: 2000.

Tutte le parti della facciata con la medesima finitura dovranno avere un aspetto uniforme e costante, rispondente alle tolleranze individuate in sede di campionatura.

Dovrà essere presa ogni precauzione affinché eventuali materiali componenti la facciata, se soggetti a successive modificazioni chimico-fisiche, non danneggino la facciata stessa e le restanti parti dell'edificio con colature, macchie, corrosioni, ecc.

Le superfici di cui è prevista la complanarità quali la parti delle ante apribili e quelle fisse, o nell'incontro dei montanti e dei traversi che dovranno connettersi secondo spigoli vivi perfetti e senza sbavature, dovranno essere eseguite a regola d'arte.

I giunti in vista fra i componenti della facciata e fra questi e gli altri elementi costitutivi dell'edificio dovranno risultare di ampiezza costante e perfettamente rettilinei salvo diverse indicazioni.

Dovrà essere evitata la presenza in vista di viti, rivetti e qualsiasi altro elemento di connessione; nel caso in cui questo non fosse possibile, si dovranno porre in atto accorgimenti idonei a rendere tali componenti omogenei e non invasivi con gli elementi in cui sono inseriti.

ALLUMINIO E SUE LEGHE

L'alluminio e le sue leghe, impiegati sottoforma di estrusi, lamiere o pezzi fusi per stipiti, telai, rivestimenti, dovranno essere conformi alla norma UNI 3952:1998 " Alluminio e leghe di alluminio - Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali."

La composizione chimica e la resistenza meccanica dovranno corrispondere a quanto prescritto dalla norma UNI del materiale scelto.

In ogni caso, la lega scelta e lo stato di fornitura saranno tali da garantire la resistenza meccanica prevista nei calcoli di stabilità.

Gli elementi di alluminio e sue leghe esposti alla vista saranno normalmente trattati con anodizzazione o verniciatura.

Profili estrusi

Per le applicazioni che richiedono l'impiego dei profilati estrusi, si userà preferibilmente la lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 conforme alle UNI EN 573-3:2009 con le tolleranze previste della Norma UNI EN 12020-1:2008. Potranno essere accettate anche altre leghe di alluminio da lavorazione plastica purché possiedano le medesime proprietà della lega 6060. Nel caso che venga chiesto il trattamento di ossidazione anodica, la lega sarà di tipo 0A.

Lamiere

Per gli elementi in lamiera realizzati con pressopiegatrice, rullati o stampati, saranno impiegati materiali conformi alle Norme UNI EN 573-3:2009, UNI EN 485-2:2009, UNI EN 754-2:2008. In particolare sarà utilizzata preferibilmente la lega primaria alluminio-silicio-magnesio P-Al Si 0,4 Mg (6060); la lega sarà di tipo 0A nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica.

ACCIAIO

Generalità

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in acciaio dovranno essere protetti con zincatura.

Profilati e lamiere a caldo

I materiali che saranno impiegati negli organi di attacco della facciata alla struttura dell'edificio ed in altri elementi strutturali della facciata stessa, dovranno avere caratteristiche meccaniche secondo il D.M. 9 gennaio 1996: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

I tipi di acciaio da impiegare sono quelli unificati UNI EN 10025. I materiali dovranno essere conformi alle norme UNI 10163 -1:2005 e UNI 10163-2:2005.

Per ulteriori dettagli vedere la specifica tecnica FA.50 "Strutture in carpenteria metallica per facciate".

Lamiere zincate a freddo

Ove non altrimenti specificato nei disegni forniti, saranno impiegate solo lamiere zincate con sistema Sendzimir o equivalente.

Si dovranno impiegare lamiere con qualità conforme alle Norme UNI EN 10346:2009 e UNI EN 10143:2006 del tipo Fe P03G Z275 (prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco).

Le caratteristiche meccaniche sono:

- carico di rottura $R = (420 \text{ N/mm}^2) \text{ max}$
- allungamento $A\% = 28\% \text{ min}$
- prova di piegamento: a blocco ($\alpha = 1800$, $D = 0$ per spessori minori di 1 mm; $D = a$ per spessori maggiori di 1 mm).

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in lamiera zincata, se a vista, dovranno essere preverniciati.

LAMIERE E NASTRI IN ACCIAIO INOX

Verranno impiegati i seguenti acciai inox (conformi alle Norme UNI EN 10088-1:2005 e UNI EN 10088-2:2005):

- a) per tutte le tipiche applicazioni come montanti, pannelli facciata, rivestimenti esterni, porte e finestre, modanature, scossaline, ecc., si utilizzerà acciaio AISI 304 (X5 CrNi 18-10);
- b) per applicazioni interne (stipiti, rivestimenti, ecc.) e per applicazioni esterne, qualora non interessi la conservazione dell'aspetto superficiale (controtelai, elementi di fissaggio, ecc.), si utilizzerà acciaio AISI 430 (X8 G-17);
- c) per applicazioni che comportino severe esposizioni in atmosfere marine o industriali e comunque dove è richiesta la massima resistenza alla corrosione, si utilizzerà acciaio INOX AISI 316 (X5 CrNiMo 17-12-2).

Finiture superficiali di nastri e lamiera in acciaio inox

La finitura da usare è indicata secondo la seguente classificazione dell'American Iron and Steel Institute (AISI).

Finiture per laminazione

- n. 1 ottenuta per laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco;
- n. 20 (D = dull, opaco), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco e liscio;
- n. 20 (B = bright, brillante), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura, decapaggio e successiva rilaminazione con leggera riduzione (skin-pass), ha aspetto grigio argenteo brillante.

Finiture per abrasione

- n. 4 ottenuta normalmente dalla n. 2B per smerigliatura, con abrasivo di grana 120÷180 mesh, ha un aspetto satinato brillante ("satinatura");
- n. 6 ottenuta dalla n. 4 per spazzolatura con spazzole di tampico e abrasivi fini (per esempio pomice ventilata), ha un aspetto satinato opaco;
- n. 7 ottenuta dalla n. 4 per successiva smerigliatura, con abrasivo di grana sempre più fine, è decisamente riflettente;
- n. 8 ottenuta dalla n. 4 con smerigliatura e lucidatura con abrasivi molto fini, è la finitura speculare che presenta il maggior grado di riflessione.

Viti ed altri elementi di unione

Verranno impiegati i seguenti acciai INOX:

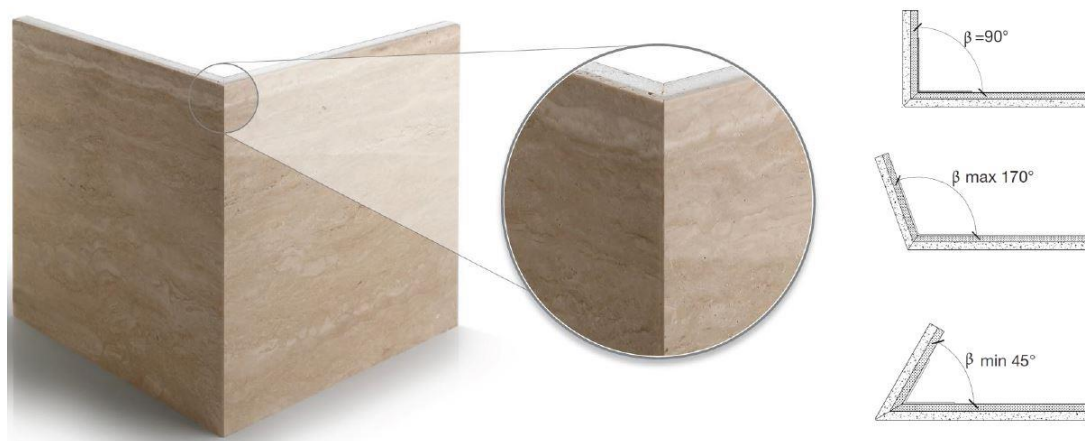
- a) per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti: UNI X 5 Cr Ni 1810 – X 8 Cr Ni 1812 – X 5 Cr Ni Mo 1712 tipi AISI 304, 305, 316 rispettivamente;
- b) per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners): UNI x 12 Cr 13 – X 8 Cr 17 tipi: AISI 410, 430 (o similari approvati).

RIVESTIMENTO PREVISTO A PROGETTO

Il rivestimento di facciata dovrà essere realizzato con pannelli alleggeriti, costituito da uno strato di rivestimento esterno in lastre di Pietra di Apricena, bocciardata, con spessore 12 mm, un'anima strutturale interposta tra due stuoie in fibra di vetro ed una lastra di acciaio inox con spessore 0,5 mm.

I pannelli saranno forniti, secondo indicazione del progettista, con una dimensione massima pari a 3200x1500 mm, per uno spessore totale pari a 24 mm; peso complessivo: 36 kg/m².

Angolo monolitico in pietra naturale composto da lastre in pietra lavorate sullo spigolo, assemblate tramite mastice, applicato sul retro L presso piegata incollata con silicone strutturale.



CARATTERISTICHE MINIME PRESTAZIONALI

NORMA	DESCRIZIONE	RISULTATO
ETAG 004:2013	80 cicli Heat-Rain	Nessun difetto
ETAG 004:2013	5 cicli Heat-Cold	Nessun difetto
UNI EN ISO 10545-8:2014	Determinazione della dilatazione termica lineare	6.6 (<0.3 mm/600 mm)
UNI EN 772-14:2003	Determinazione della variazione di umidità	0.4 mm/m
UNI 9177:2008 UNI 8457:2010 UNI 9174:201	Reazione al fuoco	Classe 1
UNI EN 13501-1:2009 UNI EN 13823:2010 UNI EN ISO 11925-2:2005	Classificazione al fuoco	B - s1, d0
UNI EN ISO 10545-4:2012	Determinazione del modulo di rottura e della forza di rottura	2.8 ± 0.3 N/mm ²
UNI EN ISO 10545-4:2012	Forza di rottura dopo 80 cicli Heat Rain + 5 Heat Cold	5.0 ± 0.5 N/mm ²
Rif. Test Certimac POI	Determinazione della adesione mediante trazione	1.15 ± 0.26 N/mm ²
Rif. Test Certimac POI	Adesione dopo 80 cicli Heat Rain + 5 Heat Cold	1.01 ± 0.31 N/mm ²
Rif. Test Certimac POI	Limite di distacco dopo immersione in acqua (21 gg)	0.27 ± 0.17 N/mm ²
UNI EN ISO 10545-3:2000	Determinazione dell'assorbimento d'acqua	6%
UNI EN ISO 10545-9:2013	Determinazione della resistenza agli sbalzi termici	Nessun difetto
UNI EN ISO 10545-12:2000	Determinazione della resistenza al gelo	Nessun difetto
ETAG 034-1:2012	Resistenza al vento in depressione	4610 Pa
UNI EN 12664:2002	Determinazione della conducibilità termica	0.157 ÷ 0.170 W/mK
ASTM E 84 (UL 723)	Caratteristiche di combustione della superficie del materiale	Classe A
ASTM E 136	Comportamento dei materiali a 750°C	Non combustibile

Q.400.c

Criteri di esecuzione delle opere

GENERALITA'

I materiali dovranno pervenire in cantiere nei loro imballaggi originali chiusi e recanti chiare indicazioni circa la ditta produttrice, il nome commerciale, la qualità, le dimensioni e quant'altro necessario alla univoca identificazione del prodotto.

Dovranno inoltre essere conservati nei loro imballaggi originali fino al momento della messa in opera, immagazzinati in luogo idoneo, coperto, perfettamente asciutto, senza eccessive escursioni termiche, sollevati dal suolo e comunque sempre secondo le raccomandazioni del produttore.

I materiali saranno accettati solo se esenti da qualsiasi difetto, ivi compresi i danni causati dal trasporto o dalla movimentazione in cantiere.

L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione costruttiva (disegni di officina) dei manufatti da realizzare sulla base dei disegni di appalto e sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori, quindi predisporrà a sua cura e spese le campionature di tutti i profilati e dei nodi più complessi, e di ogni altro componente.

I Disegni di officina e campionature dovranno essere modificati/e e riproposti/e quando non approvati/e dalla Direzione Lavori, tenendo conto delle osservazioni e dei rilievi emersi in fase di esame, e ciò senza comportare maggiori oneri per la Stazione Appaltante.

Solo ad avvenuta approvazione dei disegni di officina e delle campionature l'Appaltatore potrà dar corso all'approvvigionamento dei materiali e delle componenti, alle lavorazioni di officina, quindi alla posa in opera dei manufatti.

L'Appaltatore sarà pertanto responsabile del dimensionamento di ogni elemento destinato a sopportare sollecitazioni di qualsiasi genere, sia che riguardino il manufatto vero e proprio ed i suoi accessori, che i relativi staffaggi alle murature esistenti, i tasselli ad espansione, i bulloni, le viti ecc.

A lavoro ultimato, l'Appaltatore dovrà provvedere ad una accurata pulizia delle parti esposte, vetri compresi.

Ai fini della manutenzione si dovrà garantire la possibilità di sostituzione degli accessori senza danneggiare le facciate / rivestimenti, nonché la possibilità di una facile sostituzione delle lastre di rivestimento senza pericolo per l'utente e senza danni per i manufatti.

Telai

I telai dovranno essere eseguiti con le geometrie, i profili e i materiali definiti negli elaborati progettuali; ad opera eseguita le giunzioni, i raccordi ed i dettagli dovranno corrispondere a quanto previsto a disegno.

Le superfici dovranno essere perfettamente piane, prive di tracce di saldatura, lisce, senza sbavatura, a tagli netti e precisi.

Le battute potranno essere su tre o tutti e quattro i lati in relazione alle richieste di progetto.

Rumori propri, rumori del vento, dilatazioni

Le facciate non devono causare rumori propri dovuti al movimento dei materiali in seguito a oscillazioni della temperatura. In tal caso è importante che i materiali possano dilatarsi assolutamente senza tensioni nei giunti di dilatazione. Non sono tanto importanti spessori di scorrimento, quanto evitare assolutamente forze di blocco.

I vari componenti devono essere realizzati in modo che la dilatazione dovuta a variazioni della temperatura e la deformazione dei corpi in direzione verticale possano essere assorbite senza inconvenienti, senza rumori, né deformazioni.

Come base di calcolo per i necessari giunti di dilatazione deve essere applicata una differenza di temperatura di $\Delta T = 60$ gradi.

Per la valutazione della facciata, è necessario rappresentare i dettagli corrispondenti in modo chiaramente riconoscibile nei disegni allegati all'offerta.

Assorbimento variazioni dimensionali e di forma

Deformazioni perpendicolari al piano della facciata.

Le deformazioni della facciata sottoposta alle sollecitazioni di progetto devono essere contenute entro il campo elastico dei materiali (pertanto non devono verificarsi deformazioni permanenti) e non devono pregiudicare la funzionalità della facciata.

Le frecce presentate dai componenti dell'ossatura non saranno superiori a 1/300 della luce per lavori con presenza continua di persone, quali uffici ed abitazioni, con limite di 18 mm e 1/200 per gli altri locali.

In presenza di vetro isolante unito al perimetro (UNI EN 1279-1:2004), la sola zona di taglio che lo contiene non deve presentare flessioni superiori a 1/300, e dovrà comunque essere inferiore a 8 mm.

La deformazione dell'ossatura non deve danneggiare i rivestimenti e gli elementi di tamponamento o creare delle sovratensioni in essi; la deformazione della facciata non deve superare la capacità dei sigillanti.

Azioni sismiche

La facciata deve resistere al sisma di progetto (come definito dalla normativa vigente) senza deformazioni che ne pregiudichino la stabilità, la sicurezza e la funzionalità.

Protezione contro le scariche atmosferiche, elettricità statica ed elettrogalvanica

Dovrà essere assicurata la continuità elettrica dei telai metallici con altre parti metalliche le cui superfici, per quantità e massa, costituiscono potenziale di attrazione. I collegamenti, fatti per zone e linee verticali, dovranno essere opportunamente allacciati ai pozzetti o rete di massa, prevista nelle strutture dell'edificio.

Per evitare la corrosione elettro-chimica da contatto, fra materiali non compatibili come alluminio/acciaio e/o rame, è richiesta l'interposizione di materiali o sostanze isolanti, altamente inerti e non igroscopici, per non causare alcun fenomeno di reazione chimica in presenza di umidità in atmosfera aggressiva.

Usura meccanica

Tutti gli elementi componenti le facciate, dovranno fornire una resistenza all'usura nel tempo in rapporto ad un uso normale ed assicurare la possibilità di sostituzione con componenti di produzione industriale.

Condizioni di carico

Per le orditure di facciata si dovrà adottare preferibilmente lo schema isostatico; a tale ipotesi dovranno essere riferiti i calcoli statici, senza escludere peraltro la possibilità di soluzioni costruttive diverse, purché correttamente realizzabili.

Ciascun profilato delle orditure dovrà essere verificato facendo riferimento alle condizioni geometriche (luci di inflessione) ed alle condizioni di carico (carichi permanenti ed accidentali) più sfavorevoli, sia in fase di montaggio che in fase definitiva di esercizio.

Il vento va considerato spirante da qualsiasi direzione, senza tenere conto dell'effetto ombra degli edifici adiacente.

Ciascun profilato della facciata dovrà essere verificato facendo riferimento alle condizioni geometriche (luci di inflessione) ed alle condizioni di carico più sfavorevoli.

Le deformazioni differenziate in corrispondenza delle parti vetrate non dovranno consentire frecce superiori ad 1/300 della luce relativa agli elementi stessi.

Il fornitore dovrà eseguire la progettazione esecutiva di tutti i manufatti di cui alla presente specifica. In particolare dovrà redigere i calcoli di stabilità degli elementi portanti tenendo presente quanto indicato in questo capitolo e sviluppare i dettagli costruttivi relativi ai singoli nodi caratteristici del sistema, secondo la propria tecnologia.

I calcoli dovranno essere eseguiti in conformità alla normativa tecnica italiana, alle norme UNI e in particolare:

- D.M. 16/1/1996: "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- UNI EN 1090-3:2008: Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio
- DM del 9/1/1996: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- DM del 16/1/1996: "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" (se applicabile).

L'intera fornitura e posa dovranno essere eseguite sotto la esclusiva responsabilità dell'appaltatore.

Messa a terra della facciata

La facciata sarà dotata di collegamenti equipotenziali fra gli elementi della struttura portante del serramento esterno realizzati mediante idonei collegamenti in grado di garantire la continuità elettrica fra gli elementi.

Stoccaggio

Lo stoccaggio degli elementi della facciata deve essere fatto al coperto nei luoghi indicati e forniti dal Committente e con impiego di rastrelliere e/o pianali studiati in modo da non provocare distorsioni ed altri danni. Queste attrezzature sono a carico del fornitore della facciata.

Ad ogni piano dell'edificio lo stoccaggio degli elementi della facciata sarà effettuato in apposite aree indicate dal Committente e da questi tenute libere ed accessibili.

Tracciamento della facciata

Il completo tracciamento della facciata, a partire dai piani e dall'asse dell'edificio battuti a cura del Committente, sarà effettuato dal fornitore della facciata prima di iniziare la posa degli attacchi. Tale tracciamento sarà effettuato con modalità concordate con il Committente.

Il montaggio della facciata non potrà iniziare prima che sia stato fatto il tracciamento della posizione degli attacchi e del suo piano. Ove sia previsto che il montaggio della facciata sia eseguito prima che la struttura sia completata, il tracciamento interesserà solo i piani pronti per il montaggio della facciata.

Il tracciamento della facciata sarà fatto a partire dai seguenti capisaldi che saranno battuti ed indelebilmente segnati a cura del Committente ed in contraddittorio col fornitore della facciata:

- quote di piano (da segnare sulle colonne);
- ad ogni piano sarà tracciata, sulla soletta, una linea di riferimento (materializza il "piano della facciata"). Per comodità la linea sarà disassata di 50-60 cm verso l'interno dell'edificio.

Il piano di facciata da considerare sarà indicato dal fornitore della facciata nei suoi disegni costruttivi da sottoporre ad approvazione del Committente; su tale linea sarà segnata la mezzaria della facciata. Tale mezzaria farà fede per il tracciamento delle linee modulari di coordinamento facciata/pareti interne.

E' responsabilità del fornitore della facciata il controllo, da effettuare prima del montaggio, che le tolleranze della struttura non siano tali da superare le possibilità di registrazione degli attacchi, che gli inserti siano nella posizione richiesta e che nessuna parte della struttura impedisca il corretto montaggio della facciata con particolare riguardo al gioco tra bordo delle strutture e la facciata.

Gli inserti potranno essere stati posizionati nella struttura con tolleranze ± 10 mm in ogni direzione. Ogni difformità riscontrata dovrà essere prontamente segnalata al Committente e nessuna modifica sarà eseguita senza approvazione scritta del Committente.

Le modifiche daranno luogo ad oneri economici aggiuntivi ed a slittamenti nei tempi di consegna solo se indicati in tale approvazione scritta. Il montaggio della facciata sarà sospeso nelle aree interessate dalle difformità sopra dette finché tali difformità non saranno corrette.

Tolleranze della struttura dell'edificio

Il montaggio della facciata non potrà iniziare prima che sia stato fatto il controllo delle tolleranze della struttura. Le eventuali modifiche necessarie per assorbire le dimensioni fuori tolleranza, saranno preventivamente concordate con il Committente ed eseguite solo dietro autorizzazione scritta.

Gli oneri derivanti da questa modifica sono a carico dell'Appaltatore.

Il montaggio della facciata inizierà successivamente al completamento della struttura dei piani interessati ed alla rimozione degli eventuali puntelli, in modo che siano presenti le deformazioni dovute ai pesi propri a rustico.

La progettazione costruttiva della facciata e dei suoi attacchi dovrà tenere conto delle seguenti tolleranze strutturali; tali tolleranze sono definite rispetto a tre assi cartesiani così definiti:

assi X: orizzontale nel piano della facciata, positivo verso destra

assi Y: verticale nel piano della facciata, positivo verso l'alto

assi Z: orizzontale nel piano perpendicolare alla facciata, positivo verso l'interno dell'edificio

Le presenti tolleranze si riferiscono solo ai punti significativi dell'interazione facciata/struttura e cioè ai punti che servono al fissaggio degli attacchi, che possono dare interferenza fisica, che limitano il gioco di montaggio, che impediscono l'apertura dei serramenti, ecc.

Si riterrà che un qualsiasi punto significativo della struttura che interagisce con la facciata non possa distare dalla sua posizione teorica ± 25 mm nella direzione dei tre assi sopra definiti. La verifica del rispetto di questa tolleranza sarà effettuata come sotto specificato.

Inoltre, localmente, valgono le seguenti tolleranze più limitative:

- interasse tra due colonne o pareti portanti successive (sugli assi X e Z) ± 20 mm
- altezza tra due impalcati successivi (sull'asse Y) ± 20 mm
- fuori piombo tra punti di due impalcati successivi (sull'asse Z) ± 20 mm
- differenza di quota tra punti simili dello stesso impalcato (sull'asse Y) ± 10 mm
- fuori piombo tra punti di una stessa colonna (sull'asse Z) ± 10 mm

Il primo gruppo di tre tolleranze è applicabile non solo agli assi ed alle quote di due elementi strutturali successivi, ma anche alle distanze tra due punti significativi ad essi appartenenti. Per la verifica di questo insieme di tolleranze si definisce un "piano di riferimento" orizzontale e su di esso l'origine e l'orientamento degli assi X e Z.

Come quota del piano di riferimento si adotta l'estradosso al rustico della prima soletta interessata dalla facciata metallica: sarà quindi quella a PT se la facciata parte da terra, quella del primo piano se la facciata parte dal primo piano e così via.

Come origine degli assi si adotta l'intersezione su questo piano dell'asse verticale della colonna sulla mezzera della facciata (nel caso che la facciata copra un numero pari di campate) o il punto medi della campata di centro se la facciata copre un numero dispari di campate.

Come asse X si adotta la retta che congiunge l'origine sopra definita con l'asse della colonna all'estremità destra della facciata. L'asse X è positivo verso destra. L'asse Z è perpendicolare all'asse X nell'origine ed è positivo muovendosi verso l'interno dell'edificio.

L'asse Y è verticale, passa per l'origine sopra definita, ed è positivo verso l'alto.

La definizione del piano di riferimento, dell'origine e degli assi sarà eseguita e materializzata in modo indelebile a cura della Committenza in contraddittorio col fornitore della facciata.

Una volta definito il piano di riferimento, si procede alla verifica delle tolleranze strutturali misurando lo scostamento del o dei punti considerati rispetto alla loro posizione teorica. Il valore di tale scostamento, misurato come proiezione sui tre assi, deve essere inferiore alle tolleranze specificate.

Nel caso che la facciata interessi solo una parte dell'edificio, questo procedimento sarà applicato solo alle campate interessate dalla facciata metallica.

Se la facciata metallica è costituita da solo una striscia che interessa una campata, valgono le tolleranze più restrittive sopra specificate.

Nel caso l'intera facciata fosse interessata da giunti strutturali di dilatazione, si fisseranno tante origini quanti sono i corpi di fabbrica interessati dalla facciata metallica, restano però immutate le modalità di definizione del piano di riferimento e degli assi.

Tolleranze di montaggio della facciata

La facciata dovrà essere montata "piana e verticale" e coincidente con la sua posizione teorica come definita dai capisaldi segnati a cura del Committente ed elencati precedentemente.

Ad ogni piano, rispetto a tali linee di riferimento, i punti della facciata non potranno distare dalla loro posizione teorica più di:

- nel senso parallelo alla linea di riferimento ± 10 mm
- in senso perpendicolare alla linea di riferimento ± 5 mm

In particolare ciò sarà verificato per i punti ove è previsto l'attacco delle pareti interne.

La facciata dovrà inoltre soddisfare alle esigenze estetiche di appiombo e di allineamento delle linee continue sia in verticale sia in orizzontale sotto specificate:

- a) Sarà considerata verticale una linea i cui punti non si discostano più di ± 5 mm dalla verticale teorica, materializzata col filo a piombo. Tale valore sarà ridotto a ± 2 mm tra punti di uno stesso piano di altezza fino a 3,50 m ed a ± 3 mm tra punti di uno stesso piano di altezza superiore a 3,50 m. Il valore di ± 5 mm sarà raddoppiato se l'edificio ha più di 10 piani. Qualora il montaggio della facciata inizi prima che la struttura di tutti i piani sia finita, il valore massimo della tolleranza di verticalità sopra vista sarà portato a ± 10 mm ed a ± 20 mm se l'edificio ha più di 10 piani;
- b) Sarà considerata orizzontale una linea i cui punti non si discostano dall'orizzontale teorica, materializzata da un livello, più di ± 5 mm con il limite più ristretto di ± 2 mm tra punti appartenenti ad uno stesso modulo di facciata. Qualora la facciata sia interessata da giunti di dilatazione della struttura, ogni parte della facciata sarà considerata come indipendente dalle altre.

PROTEZIONI - PULIZIA

Protezioni temporanee

Le protezioni temporanee delle superfici con pellicole adesive saranno rimosse solo quando stabilito dall'Impresa Generale. Tutte le ulteriori protezioni necessarie per proteggere la facciata da possibili danni prodotti dal lavoro di altre ditte, saranno comunque a carico dell'Appaltatore.

Protezioni antinfortunistiche

Il fornitore della facciata è tenuto a dotare la propria mano d'opera di tutte le attrezzature personali antinfortunistiche necessarie e anche tenuto ad imporre il loro impiego. Saranno prese tutte le precauzioni per evitare i pericoli dovuti alla caduta fortuita di oggetti o attrezzi.

Le protezioni sul perimetro della struttura saranno eseguite a cura del Committente: sarà invece cura del fornitore della facciata il mantenerle in perfetta efficienza nelle zone ove starà lavorando ed a rimontarle se avrà necessità di toglierle.

Pulizia della facciata durante il montaggio

Tutto lo sporco e le macchie che si formeranno sulla superficie esterna e su quella interna della facciata durante la fase di montaggio, anche se provocate da altre Ditte, saranno prontamente eliminate dall'Appaltatore; nel caso tale intervento venga eseguito per motivo imputabile ad altra Ditta, sarà diritto dell'Appaltatore rivalersi successivamente sulla stessa.

Tale onere dell'Appaltatore cesserà dopo la consegna della facciata o lo smontaggio dell'eventuale ponteggio.

RITOCCHI E SOSTITUZIONI

Ritocchi

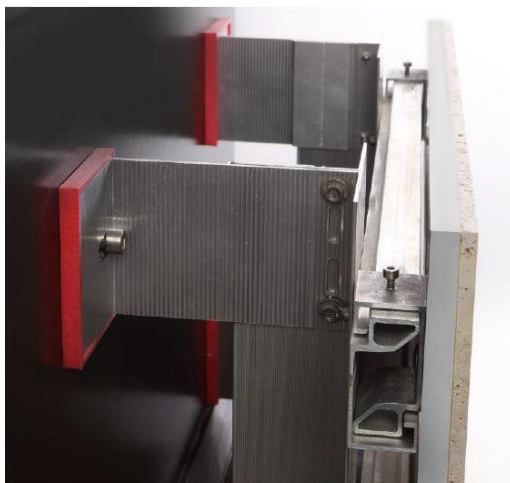
Il fornitore della facciata provvederà a ritoccare immediatamente tutte le superfici finite con prodotti vernicianti, se danneggiate.

Il ritocco sarà effettuato, previa pulizia e sgrassatura, con le stesse vernici usate inizialmente o, se non fosse possibile, con altre vernici consigliate dal fornitore delle prime.

Sostituzione elementi rifiutati dal Committente

Il fornitore della facciata sostituirà prontamente tutti gli elementi indicati dal Committente, previa definizione, tale sostituzione sarà a spese del fornitore della facciata se il motivo sarà la presenza di danneggiamenti o discordanze con i disegni o con le specifiche, negli altri casi sarà a carico del Committente.

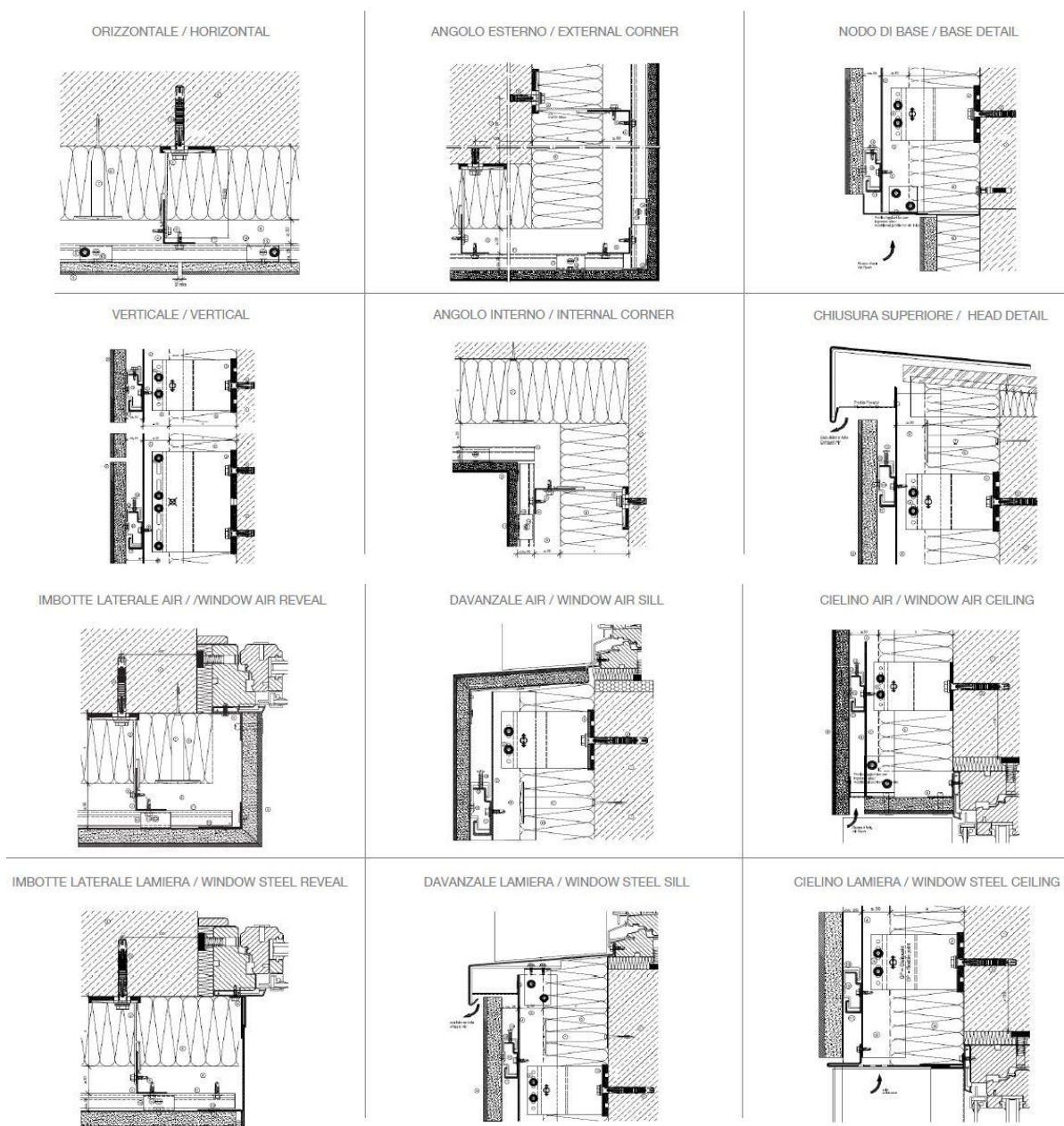
SOTTOSTRUTTURA FACCIATA VENTILATA A PROGETTO



Il sistema è composto da montanti verticali in alluminio a T fissati al muro esterno dell'edificio tramite staffe regolabili di due tipi: una di tipo strutturale, alta 150 mm, da posizionare all'interpiano in corrispondenza dei solai e le altre intermedie, alte 80 mm.

Tra montante e parete esterna può essere posizionato un pannello materiale isolante sia rigido che morbido che può raggiungere i 140 mm di spessore.

Sezioni Tipiche



Q.400.d

Criteri di accettazione delle opere

Il controllo della rispondenza del prodotto proposto con la presente specifica inizierà fin dalla fase di progetto dei manufatti attraverso la verifica dei certificati richiesti e dei campioni che l'Appaltatore dovrà fornire.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se realizzate a perfetta regola d'arte e se rispondenti alle prescrizioni relative ai materiali da utilizzare, alle modalità di posa ed alle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Si dovrà accertare che le facciate ed i rivestimenti non presentino fuori piombo e parti montate danneggiate, sarà inoltre da verificare la corrispondenza delle opere eseguite, relativamente a sagome, geometrie ed esattezza delle misure con quanto riportato sugli elaborati grafici di progetto.

I rivestimenti esterni, a montaggio eseguito, non dovranno presentare dislivelli maggiori di ± 2 mm su 4,00 m di luce misurata in qualsiasi punto della superficie a vista, i giunti dei profili e le fughe dovranno essere perfettamente allineate sia in verticale che in orizzontale; non saranno accettati giunti e connessioni che presentassero disallineamenti visibili ad occhio nudo.

A posa ultimata, applicando un regolo di 200 cm di lunghezza sulla superficie dell'opera finita e muovendolo in tutte le direzioni, non devono apparire punti sporgenti o rientranti il cui scarto sia maggiore di 5 mm. Inoltre non si dovranno riscontrare dislivelli maggiori di ± 2 mm su 2,00 m di luce misurata in qualsiasi punto della superficie a vista; in ogni caso rispetto alla quota nominale saranno accettati in ogni punto tolleranze non superiori a ± 7 mm. I giunti dei profili dovranno essere perfettamente allineati sia in verticale che in orizzontale; non saranno accettati giunti che presentassero disallineamenti visibili ad occhio nudo da un osservatore in piedi sul piano di pavimento.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

Q.400.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Le facciate saranno misurate sempre a metro quadrato per l'effettiva superficie delle stesse.

In entrambi i casi nella misurazione si intenderanno sempre comprese tutte le forniture e le prestazioni necessarie per dare i serramenti funzionanti in opera.

Saranno quindi compresi nella misurazione:

- ogni eventuale opera in carpenteria metallica per il sostegno delle facciate;
- ogni eventuale finitura in opera;
- ogni materiale necessario al montaggio, quali ad esempio guarnizioni, sigillanti, viti, bulloni, rondelle, regoli etc.;
- ogni accessorio d'uso, ferramenta in genere;
- gli eventuali accessori descritti in qualsiasi elaborato di progetto, etc.;
- la fornitura in opera dei controtelai;
- la pulizia finale delle opere.

Rivestimenti

Tutti i rivestimenti saranno misurati geometricamente a metro quadrato in base alle misure prese sulla superficie a vista degli stessi, non saranno dedotte tutte le aperture con superficie inferiore a 1,00 mq.

Nella misurazione si intende compreso la realizzazione di eventuali strutture portanti in carpenteria metallica, irrigidimenti, idonei sistemi di fissaggio, formazione di spigoli, giunti, sigillature e di tutti i materiali e prestazioni necessarie per dare l'opera completa in ogni sua parte

Il criterio della misurazione geometrica a metro quadrato sarà applicato anche nel caso di pannelli sagomati con risvolti, rientri e cornici.

R. OPERE DA VERNICIATORE

R.010. OPERE DA VERNICIATORE

R.010.a Normativa di riferimento

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI 10997:2002	Edilizia - rivestimenti su supporti murari esterni di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale – Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione.
UNI 8681:1984	Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e protezione superficiale. Criteri generali di classificazione.
UNI 8752:1985	Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.
UNI 8753:1985	Edilizia. Verniciature, pitturazione, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Analisi dei requisiti.
UNI 8754:1985	Edilizia: Verniciature, pitturazione, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova.
UNI 8756:1985	Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.
UNI 8758:1985	Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica.
UNI 10369:1994	Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza di pellicole di prodotti vernicianti all'alcalinità delle malte.
UNI 10560:1996	Prodotti vernicianti. Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola.
UNI 10792:1999	Pitture e vernici. Pitture in emulsione per interno bianche o leggermente colorate. Determinazione della presa di sporco.
UNI EN 1062-3:2008	Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Parte 3: determinazione della permeabilità all'acqua liquida.
UNI EN 1062-11:2003	Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Metodi di condizionamento prima delle prove.
UNI EN 13300:2002	Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

R.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

IDROPITTURA LAVABILE

Idropittura lavabile a base di resine acriliche in dispersione acquosa, cariche minerali inerti e pigmenti selezionati solidi alla luce di buona resa e copertura.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Stato fisico:	liquido
Tipo di resina:	acrilica
Aspetto:	opaco
Massa volumica:	1520 ± 50 g/l
Residuo secco in peso:	59 ± 2%
Determinazione resistenza al lavaggio:	≈1000 cicli
Diluizione:	20-30% = 200-300 ml ogni litro di prodotto
Tipo diluente:	acqua
Essiccazione o indurimento a 23°C:	6 h in superficie
Resa (due mani):	6-7 mq/l
Consumo consigliato al mq:	140 ml
Sovraverniciabilità:	con tutti i prodotti esenti da solventi.
Attrezzatura:	pennello, rullo in lana a pelo corto, airless

R.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli, rasatura dei giunti e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciatura, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

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

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

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

Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

Calcestruzzo

Assicurarsi che il getto sia stato eseguito da almeno 28 giorni, eliminare tutte le imperfezioni del calcestruzzo, protuberanze e vuoti provocati 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 in alternativa, con una laccatura 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

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. Nel caso che la preesistente pittura sia a calce, a tempra o a colla è necessaria un'accurata raschiatura delle superfici al fine di asportare la pellicola precedente.

Legno

Procedere ad una leggera carteggiatura e spolveratura, nel caso si presentassero chiazze di essudazione resinosa, lavare con soluzione alcalina (soda caustica) e risciacquare con acqua. Su legno già verniciato carteggiare con carta abrasiva per pareggiare le superfici. In caso di fondo a bagnonitro si deve asportare totalmente la vernice ripristinando la superficie del legno.

Pavimento industriale

Nel caso di pitturazione per il tracciamento di posti auto e segnaletica stradale, il supporto dovrà presentarsi asciutto e privo di elementi incoerenti quali polvere, residui di qualsiasi natura, grassi, oli, etc.

Superfici metalliche

Sono previste la carteggiatura leggera e la pulitura di opere in ferro nuove, lo sgrassaggio di superfici metalliche, con impiego di solventi, la rimozione di formazioni superficiali di ruggine con spazzole e tela smeriglio (brossatura), la smerigliatura di superfici per l'eliminazione di ruggine in avanzato degrado o per l'asportazione di scaglie di laminazione, la sabbiatura di superfici in ferro ossidato e con scaglie di calamina.

La stuccatura saltuaria e parziale di superfici ferrose già verniciate con stucco sintetico, abrasivatura delle parti stuccate, la rasatura totale ad una passata con stucco sintetico di superfici già preparate, stuccate o verniciate con abrasivatura. Ogni preparazione comprende i piani di lavoro e le assistenze murarie.

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.

STOCCAGGIO DELLE PITTURE E DEI DILUENTI

Tutte le pitture ed i diluenti andranno stoccati in aree ben ventilate, lontani da fiamme, scintille e protetti dai raggi diretti del sole e da eccessivo calore; la conservazione degli imballi deve essere inoltre al riparo dal gelo (temperatura minima + 5 gradi C). Sui contenitori delle pitture e dei diluenti dovranno essere conservate intatte le targhette ed etichette del fabbricante. I contenitori delle pitture e dei diluenti non dovranno essere aperti fino al momento dell'uso.

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 dare corso alla verniciatura, si dovrà dare avviso alla Direzione Lavori per concordare le date delle ispezioni.

Le pitture che al momento dell'apertura dei contenitori di 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 specifica 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, ecc. 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 dalle superfici entro 5 minuti. La pitturazione non dovrà essere eseguita se l'umidità relativa dell'aria è superiore al 75%.

Quando la temperatura è inferiore a 8°C e superiore a 35°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. 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.

Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

PER QUALSIASI ALTRA INFORMAZIONE SUL PRODOTTO, SUL METODO DI POSA, SULLA CONSERVAZIONE, SUL TIPO DI PREPARAZIONI E LAVORAZIONI NECESSARIE AL FINE DI RENDERE IDONEI I SUPPORTI SUI QUALI SARÀ APPLICATA LA PITTURA, SI DOVRÀ FARE RIFERIMENTO A QUANTO RIPORTATO NELLE SCHEDE TECNICHE FORNITE DALLA DITTA PRODUTTRICE.

R.010.d Criteri di accettazione delle opere

Controllo delle superfici

Prima di dare corso alle pitturazioni, la Direzione Lavori 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.

Controllo delle superfici pitturate

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 mq di area o inferiori. La media delle 5 misure non dovrà risultare inferiore all'80% dello spessore richiesto.

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

Certificati, omologazioni

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.

Collaudi delle opere

Dovranno essere consegnati volta per volta i collaudi dei prelievi ed il confronto con i campioni forniti alla Direzione Lavori. I collaudi dovranno essere eseguiti nelle posizioni e nei fabbricati, o loro porzioni, indicati dalla Direzione Lavori.

Garanzia sulle opere eseguite

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 indipendenti. 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, ecc.)

Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:

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

A) 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

B) Garanzia qualità applicazione l'Impresa appaltatrice 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 i prodotti sono stati applicati nelle condizioni termoigrometriche del supporto ed ambientali previste.

C) 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.

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.

Le pitture possono essere oggetto di verifica. Tali verifiche sono realizzate secondo quanto riportato nel presente capitolo.

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

R.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

La misurazione delle opere, quando le stesse non fossero già comprese nella misurazione dell'opera principale, andrà effettuata al termine dei lavori o di una parte di questi ben definita e completa.

Nella misurazione delle tinteggiature, coloriture e verniciature saranno compresi tutti gli oneri relativi alla fornitura dei materiali e alla loro esecuzione oltre a quelli per mezzi d'opera, ponteggi, trasporto, sfilatura e rifilatura di infissi, impiego di tinte forti, ecc. Il rilievo sarà eseguito in contraddittorio tra l'Appaltatore e un tecnico della Direzione Lavori.

Le misurazioni si effettueranno nel seguente modo:

Le imbiancature e tinteggiature a calce, a biancone e colla, a tempera e similari, le verniciature con idropitture, vernice opaca o grassa, smalto e similari eseguite su pareti e plafoni ed in genere in locali interni di qualsiasi dimensione, verranno misurate vuoto per pieno senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili, quando la loro larghezza non superi i 5 cm, e degli spessori dei ripiani e delle rampe delle scale, deducendo solo i vani e i vuoti superiori a mq 1,00.

Le misurazioni saranno valide sia per superfici piane che per superfici curve, intendendosi compresa anche l'esecuzione di eventuali gusci di raccordo agli angoli fra pareti e soffitto e fra parete e parete, con raggio non superiore ai 15 cm, intendendosi che in questo caso verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi. Verranno detratti gli zoccoli, gli zoccolini, i battiscopa, di qualunque specie e materia essi siano. Sarà sempre compresa l'esecuzione di eventuali zoccolini, sagome, filettature, profilature, campiture, scuretti e cordonature sia per le imbiancature che per le verniciature come sopra descritto.

Qualunque tipo di imbiancatura, tinteggiatura e verniciatura da eseguirsi su vani e corpi scala, sottorampe, sottopiani, sottoripiani e simili sarà misurato come detto sopra senza alcun coefficiente di maggiorazione, mentre per le coperture a volta degli ambienti, qualunque sia la forma e la monta, verrà misurata la superficie della proiezione orizzontale del locale; l'altezza delle pareti dei medesimi ambienti sarà valutata fino al punto più basso della volta, come se questa si considerasse piana.

Le imbiancature, tinteggiature a calce, in affresco o altro, le verniciature con idropitture, o qualunque altro materiale, eseguite su facciate e superfici esterne, saranno misurate senza tener conto dei risalti, delle grossezze di ogni specie, delle decorazioni dei vani, delle sporgenze delle cornici, ma non verranno detratti i vani ed i vuoti di grandezza inferiore a 4,0 mq. Quando saranno detratti i vani di superficie maggiore di mq 4, si misureranno a parte le riquadrature di detti vani.

Le fiancate, quinte, vele, soffitti di balconi e di corpi in aggetto e delle parti incassate, parapetti, ecc. saranno misurati secondo la loro superficie effettiva, con le stesse norme che valgono per i prospetti.

La pitturazione per il tracciamento di linee e posti auto sarà misurata a metro lineare

T. ARREDI

T.010. ARREDI

T.010.a Normativa di riferimento

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto.:

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

T.010.b

Qualità e caratteristiche dei materiali

VARCO MOTORIZZATO PER CONTROLLO ACCESSI

Sistema per il controllo degli accessi composto da due o più corpi macchina che, attraverso una movimentazione scorrevole dei cristalli, permette l'apertura o chiusura del varco.

Sono disponibili soluzioni con varco maggiorato per conformità alla normativa disabili, corpi macchina allungati per funzionamento con ante aperte e altezza dei cristalli variabili per aumentare la sicurezza fisica del varco.

ALLESTIMENTI

- predisposizione per inserimento di sistemi di riconoscimento come lettori badge, prossimità mani libere, biometrici, ecc.;
- pannellature laterali realizzati in acciaio inox sagomato;
- ante scorrevoli in cristallo temperato;
- coperture superiori realizzate in materiale antiurto e antigraffio, verniciato con finitura liscia lucida tinta RAL 9007;
- indicatori a led per indicazioni semaforiche;
- controllo antiaccodamento tramite sensori ad infrarossi;
- fotocellule di sicurezza.

IMPIANTO ELETTRICO

- alimentazione: 220 V +/- 10%, 50 Hz;
- potenza massima assorbita per ciascun varco: 400 W;
- temperatura d'esercizio: -10°C / 55°C;
- motori: 24Vcc per la movimentazione reversibile delle ante;
- apertura di entrambe le ante in caso di emergenza;
- sicurezza antinfortunistica: fotocellule sulle pareti dei varchi sia in entrata che in uscita e sistema di controllo che garantisce la regolazione della coppia motore.

STRUTTURA

- telaio: acciaio inox AISI 304, cover in ABS.

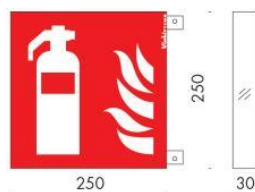
DIMENSIONI E PESI

- peso modello standard con vetro singolo: 190 kg;
- peso modello standard con vetro doppio: 250 kg;
- peso modello per disabili con vetro singolo: 230 kg;
- peso modello per disabili con vetro doppio: 280 kg.

CARTELLI INDICATORI TRASPARENTI

Apparecchi di illuminazione e segnaletica da interni a soffitto, incasso e parete, IP40 in tutte le versioni, IP21 nella sola versione con allarme ottico acustico, composti da diffusore in polimetilmetacrilato trasparente serigrafato con pittogrammi d'emergenza o personalizzabile.

CARTELLI PREVISTI A PROGETTO



caratteristiche / specifications

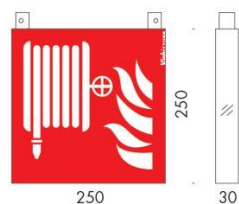
dimensioni d'ingombro · overall dimensions	250x250x30mm
peso · weight	2.2Kg
marcature · labelling	CE

caratteristiche sistema ottico / optical system characteristics

materiale del diffusore · diffuser material	metacrilato(PMMA) · methacrylate(PMMA)
finitura del diffusore · diffuser finish	bianco, rosso · white, red

note / notes

tipo 15 antincendio
conforme secondo EN 1838 e EN ISO 7010
type 15 fire warning
compliant with EN 1838 and EN ISO 7010



caratteristiche / specifications

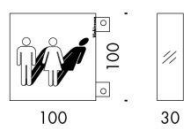
dimensioni d'ingombro · overall dimensions	250x250x30mm
peso · weight	2.2Kg
marcature · labelling	CE

caratteristiche sistema ottico / optical system characteristics

materiale del diffusore · diffuser material	metacrilato(PMMA) · methacrylate(PMMA)
finitura del diffusore · diffuser finish	bianco, rosso · white, red

note / notes

tipo 16 antincendio
conforme secondo EN 1838 e EN ISO 7010
type 16 fire warning
compliant with EN 1838 and EN ISO 7010

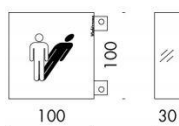


caratteristiche / specifications

dimensioni d'ingombro · overall dimensions	100x100x30mm
peso · weight	0.4Kg
marcature · labelling	CE

caratteristiche sistema ottico / optical system characteristics

materiale del diffusore · diffuser material	metacrilato(PMMA) · methacrylate(PMMA)
finitura del diffusore · diffuser finish	trasparente · transparent

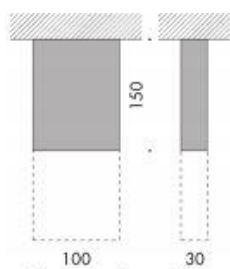
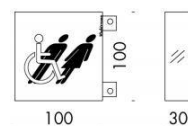
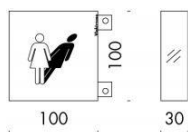


caratteristiche / specifications

dimensioni d'ingombro · overall dimensions	100x100x30mm
peso · weight	0.4Kg
marcature · labelling	CE

caratteristiche sistema ottico / optical system characteristics

materiale del diffusore · diffuser material	metacrilato(PMMA) · methacrylate(PMMA)
finitura del diffusore · diffuser finish	trasparente · transparent



caratteristiche / specifications

dimensioni d'ingombro - overall dimensions	100x100x30mm
peso - weight	0.4Kg
marcature - labelling	CE

caratteristiche sistema ottico / optical system characteristics

materiale del diffusore - diffuser material	metacrilato(PMMA) - methacrylate(PMMA)
finitura del diffusore - diffuser finish	trasparente - transparent

caratteristiche / specifications

dimensioni d'ingombro - overall dimensions	100x100x30mm
peso - weight	0.4Kg
marcature - labelling	CE

caratteristiche sistema ottico / optical system characteristics

materiale del diffusore - diffuser material	metacrilato(PMMA) - methacrylate(PMMA)
finitura del diffusore - diffuser finish	trasparente - transparent

caratteristiche / specifications

tipo di installazione - type of installation	soffitto, parete - ceiling, wall
materiale - material	alluminio - aluminium
finitura/colore - finish/colour	anodizzato nero opaco - anodised matt black
dimensioni d'ingombro - overall dimensions	100x150mm
peso - weight	0.6Kg
grado protezione - protection grade	IP40
marcature - labelling	CE

caratteristiche elettriche / electrical specifications

gruppo di alimentazione - power supply unit	incluso - included
tensione di alimentazione - supply voltage	240V
frequenza di alimentazione - supply frequency	50 / 60Hz
potenza totale - total power	2W
emergenza - emergency	sì (80%) - yes (80%)
autonomia batteria - battery life	3h
tempo ricarica batteria - battery charge time	24h
tipo batteria - battery type	NiCd 4,8V- 1,6Ah
classe di isolamento - insulation class	II

sorgente luminosa / light source

tipo di sorgente - type of source	Vled ca006 les2
n° di lampade - no. of lamps	2
flusso luminoso - luminous flux	228lm
efficienza luminosa - luminous efficacy	114lm/W
temperatura colore - colour temperature	6050K
indice di resa cromatica - colour rendering index (Ra)	75
ies-tm30	71
color fidelity Rf	71
color gamut Rg	94
deviazione cromatica - standard deviation color matching	SDCM 3
vita media Ta 25° - average life Ta 25°	50000h L80 B10

caratteristiche sistema ottico / optical system characteristics

materiale dell'ottica - material lens	alluminio - aluminium
finitura dell'ottica - lens finish	lucidato - polished

note / notes

approvazione KEMA secondo la EN 60598-1 + EN 60598-2-22
KEMA approved to EN 60598-1 + EN 60598-2-22

T.010.c Criteri di accettazione delle opere

Il controllo della rispondenza del prodotto proposto con la presente specifica inizierà fin dalla fase di progetto dei manufatti attraverso la verifica dei certificati richiesti e dei campioni che l'Appaltatore dovrà fornire.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se realizzate a perfetta regola d'arte e se rispondenti alle prescrizioni relative ai materiali da utilizzare, alle modalità di posa ed alle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Sarà inoltre da verificare la corrispondenza delle opere eseguite, relativamente a sagome, geometrie ed esattezza delle misure con quanto riportato sugli elaborati grafici di progetto.

Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Si dovrà accertare che le porte non presentino fuori piombo, non vi siano parti montate danneggiate, cerniere e relativi accessori dovranno risultare perfettamente funzionanti e l'apertura o lo scorrimento delle porte dovrà avvenire con facilità.

Potrà essere ordinata l'esecuzione di prove di laboratorio su qualsiasi tipo di serramento fornito dall'Appaltatore.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committenza dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

T.010.d Criteri di misurazione delle opere in variante

I sistemi di controllo accessi saranno misurati cadauno.

Per ogni opera si intenderanno sempre comprese nella misurazione, l'esecuzione delle necessarie forometrie nelle strutture portanti, le opere necessarie al fissaggio, le sigillature, i ripristini, ogni trattamento di finitura e ciclo di verniciatura e la pulizia finale.

V. IMPIANTI TRASPORTO PERSONE

V.010. ASCENSORI E MONTACARICHI

V.010.a Normativa di riferimento

Gli impianti dovranno essere eseguiti ed installati con la rigorosa osservanza di leggi, regolamenti, decreti, circolari, in vigore ed emanati in proposito o che saranno emanati dalle Autorità di governo, prima del rilascio delle licenze/autorizzazioni di impianto, fatte salve le eventuali prescrizioni più restrittive contenute nel presente capitolato.

I materiali oggetto della presente specifica devono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto e disporre della marchiatura CE certificata; tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto ed in particolare le seguenti:

UNI EN 81-21:2012	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e cose - Parte 21: Ascensori nuovi per persone e cose in edifici esistenti.
UNI EN 81-28:2004	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e merci - Teleallarmi per ascensori e ascensori per merci.
UNI EN 81-31:2010	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Ascensori per il trasporto di sole merci - Parte 31: Ascensori accessibili alle sole merci.
UNI EN 81-40:2009	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori speciali per il trasporto di persone e cose - Parte 40: Servoscala e piattaforme elevatrici che si muovono su di un piano inclinato per persone con mobilità ridotta.
UNI EN 81-41:2011	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori speciali per il trasporto di persone e cose - Parte 41: Piattaforme elevatrici verticali previste per l'uso da parte di persone con mobilità ridotta.
UNI CEN/TS 81-76:2013	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori speciali per il trasporto di persone e cose - Parte 76: Uso degli ascensori per l'evacuazione delle persone disabili.
UNI CEN/TR 81-10:2009	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Elementi di base e interpretazioni - Parte 10: Sistema della serie di norme EN 81.
UNI CEN/TS 81-11:2011	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Concetti di base e interpretazioni - Parte 11: Interpretazioni relative alla famiglia di norme EN 81.
UNI EN 81-58:2004	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Controlli e prove - Parte 58: Prove di resistenza al fuoco per le porte di piano.

UNI EN 81-70:2005	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci - Parte 70: Accessibilità agli ascensori delle persone, compresi i disabili.
NI EN 81-71:2009	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per trasporto di persone e merci - Parte 71: Ascensori resistenti ai vandali.
UNI EN 81-72:2004	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci - Ascensori antincendio.
UNI EN 81-73:2005	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per trasporto di persone e merci - Parte 73: Comportamento degli ascensori in caso di incendio.
UNI ISO 4190-1:2013	Impianti di ascensori - Parte 1: Ascensori delle classi I, II, III e VI.
UNI ISO 4190-5:2010	Impianti di ascensori - Parte 5: Dispositivi di comando e di segnalazione ed accessori complementari.
UNI ISO 7465:2010	Ascensori e montacarichi - Guide per cabine e contrappesi - Profili a T.
UNI EN 13015:2008	Manutenzione di ascensori e scale mobili - Regole per le istruzioni di manutenzione.
Legge n. 13 del 09.01.89	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
Legge n.1415 - 24.10.1942	Impianto ed esercizio di ascensori e di montacarichi in servizio privato.
D.P.R.n.1497 - 29.05.1963	Approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato.
C.M. n. 32 - 26.03.1965	Norme per ascensori e montacarichi in servizio privato: protezione antincendio.
D.P.R. n.268 - 28.03.1994	Regolamento recante attuazione della direttiva n.90 / 486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici ed oleodinamici.
D.P.R. n.162 - 30.04.1999	Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio.
UNI EN 81-20:2014	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori. Ascensori per il trasporto di persone e cose – Parte 20: Ascensori per persone e cose accompagnate da persone.
UNI EN 81-50:2014	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori. Verifiche e prove - Parte 50: Regole di progettazione, calcoli, verifiche e prove dei componenti degli ascensori.

UNI EN 12015:2014	Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili – Emissione
UNI EN 12016:2013	Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili - Immunità

Conformità alla Normativa Europea 89/336/CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC).

Conformità alla Normativa Europea 89/106/CE sul risparmio energetico, impatto ambientale e la sicurezza d'uso.

Conformità alla Normativa Europea 95/16/EC ed al DM 236 (legge 13) del 14/06/1989 e successive modifiche ed integrazioni.

Conformità alla Direttiva 2014/33/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, per l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli ascensori e ai componenti di sicurezza per ascensori Testo rilevante ai fini del SEE

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

V.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

CARATTERISTICHE GENERALI

Criteri di progettazione

L'impianto ascensore deve essere progettato e costruito in modo tale che l'accesso al volume percorso dalla cabina, tranne che per la manutenzione e i casi di emergenza, sia impedito alle persone.

L'ascensore deve essere costruito in modo da impedire il rischio di schiacciamento quando la cabina venga a trovarsi in una posizione estrema; tale obiettivo si raggiunge mediante uno spazio libero o un volume di rifugio oltre le posizioni estreme.

Gli accessi di piano per l'entrata e l'uscita della cabina devono essere muniti di porte di piano aventi una resistenza meccanica sufficiente in funzione delle condizioni di uso previste.

Nel funzionamento normale, un dispositivo di interbloccaggio deve rendere impossibile:

- un movimento della cabina comandato deliberatamente se non sono chiuse e bloccate tutte le porte di piano;
- l'apertura di una porta di piano se la cabina non si è fermata ed è al di fuori della zona di piano prevista a tal fine.

Tuttavia, tutti i movimenti di ripristino del livello al piano con porte aperte sono ammessi nelle zone definite, a condizione che la velocità di tale ripristino sia controllata.

Le cabine degli ascensori devono essere completamente chiuse da pareti cieche o vetrate, compreso pavimenti e soffitti (ad eccezione di aperture di ventilazione) e dotate di porte cieche o vetrate. Le porte delle cabine devono essere progettate e installate in modo che la cabina non possa effettuare alcun movimento, tranne quelli di ripristino del livello se le porte non sono chiuse, e si fermi in caso di apertura delle porte.

In caso di guasto dell'alimentazione di energia o dei componenti, l'ascensore deve essere dotato di dispositivi destinati a impedire la caduta libera della cabina o movimenti ascendenti incontrollati di essa. Il dispositivo che impedisce la caduta libera della cabina deve essere indipendente dagli elementi di sospensione della cabina.

Tale dispositivo deve essere in grado di arrestare la cabina con il suo carico nominale e alla velocità massima prevista dall'installatore dell'ascensore. L'arresto dovuto all'azione di detto dispositivo non deve provocare una decelerazione pericolosa per gli occupanti, in tutte le condizioni di carico.

Devono essere installati ammortizzatori tra il fondo del vano di corsa e il pavimento della cabina. In questo caso, lo spazio libero deve essere misurato con gli ammortizzatori completamente compressi. Detto requisito non si applica agli ascensori la cui cabina, per la progettazione del sistema di azionamento, non può invadere lo spazio libero.

Eventuali contrappesi devono essere installati in modo tale da evitare qualsiasi rischio di collisione con la cabina o di caduta sulla stessa.

Gli ascensori devono essere dotati di mezzi che consentano di liberare e di evacuare le persone imprigionate nella cabina. Le cabine devono essere munite di mezzi di comunicazione bidirezionali che consentano di ottenere un collegamento permanente con un servizio di pronto intervento.

Gli ascensori devono essere progettati e costruiti in modo tale che, se la temperatura nel locale del macchinario supera quella massima prevista dall'installatore dell'ascensore, essi possano terminare i movimenti in corso e non accettino nuovi ordini di manovra.

I mezzi di comunicazione e l'illuminazione di emergenza devono essere costruiti per poter funzionare anche in caso di mancanza di energia normale di alimentazione. Il loro tempo di funzionamento deve essere sufficiente per consentire il normale svolgimento delle operazioni di soccorso.

Il circuito di comando degli ascensori utilizzabili in caso di incendio deve essere progettato e costruito in modo che si possa evitarne l'arresto ad alcuni piani e consentire il controllo preferenziale dell'ascensore da parte delle squadre di soccorso.

Elementi di sospensione ed elementi di sostegno

Gli elementi di sospensione e/o sostegno della cabina, compresi i collegamenti e gli attacchi terminali, devono essere studiati in modo da garantire un adeguato livello di sicurezza totale e ridurre al minimo il rischio di caduta della cabina, tenendo conto delle condizioni di utilizzazione, dei materiali impiegati e delle condizioni di fabbricazione.

Qualora per la sospensione della cabina si utilizzino funi o catene, devono esserci almeno due funi o catene indipendenti l'una dall'altra, ciascuna con un proprio sistema di attacco. Tali funi o catene non devono comportare né raccordi né impiombature, eccetto quelli necessari al loro fissaggio o al loro allacciamento.

Guide - Ammortizzatori

La cabina ed il contrappeso dovranno muoversi tra guide rigide di acciaio trafilato, opportunamente ancorate alle pareti cieche del vano ascensore. Le guide fra le quali scorre la cabina, dovranno essere costituite da profilati a T di acciaio a spigoli vivi, piallati o fresati nelle facce di scorrimento e saranno collegate fra loro con piastre e bulloni; le giunzioni tra le verghe delle guide dovranno essere ad incastro con superfici fresate. Le guide dovranno essere saldamente ancorate alle pareti del vano o a traversi in modo da non dar luogo ad oscillazioni, ma consentire la dilatazione termica longitudinale e seguire gli eventuali assestamenti dell'edificio. Nella fossa, sotto la cabina e sotto il contrappeso, dovranno essere disposti ammortizzatori e arresti fissi per assicurare, in qualsiasi condizione, uno spazio libero di altezza non inferiore a 0,50 m tra il fondo del vano e la parte più sporgente della cabina, comunque secondo normativa in vigore. Dovrà essere disposto un arresto fisso per assicurare, in qualsiasi condizione, uno spazio libero di altezza non inferiore a 0,80 m tra il tetto della cabina ed eventuali ostacoli alla sommità del vano, comunque secondo normativa in vigore.

Organi di sospensione

Cabina e contrappeso saranno sostenuti con funi di acciaio in numero superiore a due ed indipendenti. Le estremità delle funi dovranno essere fissate alla cabina ed al contrappeso nonché ai punti di sospensione mediante piombatura, autoserraggio, capicorda e cavallotti a cuneo o altro sistema che presenti una sicurezza equivalente.

Motore

Ciascun ascensore destinato al trasporto di persone deve avere un proprio macchinario. Questo requisito non concerne gli ascensori in cui i contrappesi siano sostituiti da una seconda cabina. L'installatore dell'ascensore deve prevedere che il macchinario e i dispositivi associati di un ascensore non siano accessibili tranne che per la manutenzione e per i casi di emergenza.

CARATTERISTICHE CABINA / PORTE / ACCESSORI

Cabina

La cabina deve essere progettata e costruita in modo da offrire lo spazio e la resistenza corrispondenti al numero massimo di persone e al carico nominale dell'ascensore fissati dall'installatore, deve inoltre assicurare un'aerazione sufficiente ai passeggeri, anche in caso di arresto prolungato.

Se l'ascensore è destinato al trasporto di persone e le dimensioni lo permettono, la cabina deve essere costruita in modo da non ostacolare o impedire tramite le sue caratteristiche strutturali l'accesso e l'uso da parte dei disabili e in modo da permettere tutti gli adeguamenti appropriati destinati a facilitarne l'utilizzazione.

La struttura della cabina sarà metallica, tale da non subire deformazioni di sorta, quando sottoposta all'urto dinamico di bloccaggio della guida. Il telaio in profilati di acciaio porterà gli

organi di guida della cabina. Pareti, pavimento e tetto dovranno essere costruiti con materiali ignifughi e non emananti fumi tossici in caso di incendio.

L'impianto di illuminazione, realizzato con lampade fluorescenti, potrà essere del tipo a diffusione indiretta da una parete, oppure a diffusione diretta dal cielino. Sarà inoltre presente un impianto di illuminazione di emergenza, che entrerà in funzione al mancare della corrente elettrica.

Tutte le apparecchiature, le segnalazioni ed i comandi dovranno essere concentrati su di un unico pannello in acciaio inox satinato, vincolato alla struttura della cabina con collegamento smontabile (es. viti inox testa svasata, esagono incassato). Tale pannello pertanto dovrà essere facilmente asportabile, in caso di manutenzione e/o modifiche successive. Tutte le apparecchiature, le dotazioni e le finiture dovranno essere del tipo "antivandalo".

Ogni cabina deve essere dotata di una targa ben visibile, nella quale siano chiaramente indicati il carico nominale di esercizio in chilogrammi e il numero massimo di persone che possono prendervi posto, nonché il numero di matricola. Se l'ascensore è progettato in modo tale che le persone imprigionate nella cabina possano liberarsi senza ricorrere ad aiuto esterno, le istruzioni relative devono essere chiare e visibili nella cabina.

Accessi, porte di piano e porte di cabina

Ogni accesso di piano dovrà avere una soglia con una resistenza sufficiente a sopportare il passaggio dei carichi che possano essere introdotti in cabina; davanti ad essa si dovrà prevedere una contropendenza per evitare l'eventuale infiltrazione di acqua nel vano.

I portali di accesso alla cabina (soglia, spalle e cielino) saranno realizzati in lamiera di acciaio inox e potranno integrare i comandi e le segnalazioni previste al piano.

Le porte di piano, le porte delle cabine o l'insieme di esse, quando sono motorizzate, devono essere munite di un dispositivo che eviti il rischio di schiacciamento durante il loro movimento.

Quando devono contribuire alla protezione dell'edificio contro l'incendio, le porte di piano, incluse quelle che comprendono parti vetrate, devono presentare un'adeguata resistenza al fuoco, caratterizzata dalla loro integrità e dalle loro proprietà relative all'isolamento (non propagazione della fiamma) e alla trasmissione di calore (irraggiamento termico).

Dovrà essere previsto il dispositivo per il bloccaggio e lo sbloccaggio di emergenza di ogni porta di piano; le porte di cabina saranno munite del "blocco porte" in caso di arresto non al piano.

Le porte di piano e di cabina, avranno le caratteristiche e finiture come da indicazioni previste negli elaborati di progetto e nelle schede specifiche di impianto.

Manovra e segnalazioni

In cabina dovranno essere previsti i seguenti dispositivi di comando e segnalazione:

- una botoniera in acciaio inox con tanti pulsanti quanti sono i piani serviti, più i pulsanti di "arresto", di "allarme" e di apri e chiudi porta (con caratteri BRAILLE);
- la segnalazione luminosa di "posizione cabina", che indica, durante il movimento, il piano al quale la cabina si sta avvicinando e, a cabina ferma, il piano dove essa si è arrestata;
- la segnalazione luminosa di "prenotazione avvenuta", mediante gli stessi pulsanti che si illuminano quando la chiamata è stata registrata;
- segnalazione ottico-acustica di carico eccessivo;
- citofono di comunicazione
- collegamento GSM per comunicazioni esterne in caso di emergenza;
- predisposizione per lettore badge (ove previsto).
- segnalazione sonora di arrivo al piano.

Ai piani dovranno essere previsti i seguenti dispositivi di comando e segnalazione:

- una bottoniera in acciaio inox con un pulsante di chiamata "per salire" ed un pulsante di chiamata "per scendere" (ai piani intermedi); una bottoniera con un solo pulsante "per salire" o "per scendere" (ai piani estremi). Tutti i pulsanti avranno caratteri BRAILLE;
- la segnalazione luminosa di "prenotazione avvenuta", mediante gli stessi pulsanti che si illuminano quando la chiamata è stata registrata;
- segnalazione di fuori servizio;
- segnalazione di cabina occupata (solo per impianti con manovra universale);
- frecce direzionali;
- segnalazione di posizione cabina al piano terra;
- in adiacenza alla bottoniera esterna deve essere posta una placca di riconoscimento di piano in caratteri Braille;

Potranno essere richiesti azionamenti con chiave sia sulla bottoniera ai piani che in cabina.

DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Paracadute e limitatore di velocità

Il dispositivo paracadute dovrà intervenire solo nel senso della discesa della cabina ed essere atto ad arrestarla a pieno carico alla velocità di intervento del limitatore di velocità, bloccandola sulle guide. Il dispositivo paracadute dovrà essere comandato unicamente dal limitatore di velocità. Il limitatore di velocità dovrà essere perfettamente accessibile in ogni condizione e dovrà essere piombato dopo la taratura della velocità di intervento.

Dispositivi di fine corsa ed extra corsa

L'impianto dovrà essere provvisto di interruttore di fine corsa per fermare la cabina in corrispondenza dei piani estremi e di interruttori di extra corsa di sicurezza che dovranno essere posizionati per intervenire il più vicino possibile ai piani estremi di arresto, senza rischio di azionamento accidentale prima che la cabina venga in contatto con gli ammortizzatori.

Dispositivo di emergenza per il ritorno automatico al piano

Gli impianti saranno dotati di dispositivo di ritorno automatico al piano realizzato con batterie di accumulatori di tipo regolato con valvola. In caso di mancanza di alimentazione dalla rete l'ascensore dovrà automaticamente tornare al piano più vicino e aprire le porte. Apposita segnalazione, completa di avviso scritto luminoso, indicherà in cabina l'intervento del dispositivo di emergenza.

Dispositivo di limitazione del carico

Gli impianti saranno dotati di dispositivo di arresto al superamento del carico massimo ammesso in cabina che renda vano qualsiasi ordine di comando. Esso sarà costituito da un dispositivo di interblocco sull'azionamento dell'argano e sarà corredato da allarme ottico/acustico in cabina. L'utilizzo dell'impianto potrà avvenire solo ripristinando le condizioni di carico previste (portata utile).

Manovra di emergenza e di ispezione

Saranno installati i seguenti dispositivi ausiliari di emergenza e di ispezione:

- un dispositivo ad azione manuale continuo per permettere il movimento della cabina con una porta dei piani aperta: sarà costituito da un dispositivo elettrico che permette il movimento della cabina quando è aperta la sola porta del piano dove il dispositivo è applicato;
- un dispositivo per aprire dall'esterno la porta della cabina: che dovrà essere ad esclusiva disposizione del manutentore e dovrà essere disposto anche sopra il tetto della cabina.

Dispositivi di sicurezza e di arresto

Tutti i dispositivi elettrici di sicurezza dovranno essere del tipo a distacco obbligato, cioè dovranno aprire un contatto per azione di un organo meccanico rigido; dovranno essere stabili nelle posizioni di apertura e di chiusura ed essere tali che la rimessa in servizio non possa derivare da un'azione accidentale.

Avvisi e istruzioni per la manovra

Tutte le targhe, le indicazioni, le avvertenze e le istruzioni per l'uso dovranno essere perfettamente leggibili e comprensibili, non lacerabili, disposte bene in vista.

REQUISITI ASCENSORI PER I SOGGETTI PORTATORI DI HANDICAP

I requisiti dimensionali e prestazionali degli ascensori previsti dal **D.M. n. 236/1989** per i soggetti portatori di handicap sono i seguenti:

- a) negli edifici di nuova edificazione non residenziali l'ascensore deve avere le seguenti caratteristiche:
 - cabina di dimensioni minime di 1,40 m di profondità e 1,10 m di larghezza;
 - porta con luce netta minima di 0,80 m, posta sul lato corto;
 - piattaforma minima di distribuzione, anteriore alla porta della cabina, di 1,50 m × 1,50 m.
- b) negli edifici di nuova edificazione residenziali l'ascensore deve avere le seguenti caratteristiche:
 - cabina di dimensioni minime di 1,30 m di profondità e 0,95 m di larghezza;
 - porta con luce netta minima di 0,80 m posta sul lato corto;
 - piattaforma minima di distribuzione, anteriore alla porta della cabina, di 1,50 × 1,50 m.
- c) l'ascensore, in caso di adeguamento di edifici preesistenti, ove non sia possibile l'installazione di cabine di dimensioni superiori, può avere le seguenti caratteristiche:
 - cabina di dimensioni minime di 1,20 m di profondità e 0,80 m di larghezza;
 - porta con luce netta minima di 0,75 m posta sul lato corto;
 - piattaforma minima di distribuzione, anteriore alla porta della cabina, di 1,40 × 1,40 m.

Le porte di cabina e di piano devono essere del tipo a scorrimento automatico. Nel caso di adeguamento, la porta di piano può essere ad anta incernierata, purché dotata di sistema per l'apertura automatica. In tutti i casi, le porte devono rimanere aperte per almeno otto secondi e il tempo di chiusura non deve essere inferiore a quattro secondi.

L'arresto ai piani deve avvenire con autolivellamento, con tolleranza massima ± 2 cm; lo stazionamento della cabina ai piani di fermata deve avvenire con porte chiuse.

La botoniera di comando interna ed esterna deve avere i bottoni a una altezza massima compresa tra 1,10 m e 1,40 m; la botoniera interna deve essere posta su una parete laterale ad almeno 35 cm dalla porta della cabina.

Nell'interno della cabina, oltre al campanello di allarme, deve essere posto un citofono ad altezza compresa tra 1,10 m e 1,30 m e una luce d'emergenza con autonomia minima di tre ore. I pulsanti di comando devono prevedere la numerazione in rilievo e le scritte con traduzione in braille (in adiacenza alla botoniera esterna deve essere posta una placca di riconoscimento di piano in caratteri braille).

Si deve prevedere la segnalazione sonora dell'arrivo al piano e, ove possibile, l'installazione di un sedile ribaltabile con ritorno automatico.

PIATTAFORME ELEVATRICI

Le piattaforme elevatrici per superare dislivelli, di norma non superiori a 4 m, e con velocità non superiore a 0,1 m/s, devono rispettare, per quanto compatibili, le prescrizioni tecniche specificate per i servoscala.

Le piattaforme e il relativo vano corsa devono avere opportuna protezione e i due accessi muniti di cancelletto. La protezione del vano corsa e il cancelletto del livello inferiore devono avere altezza tale da non consentire il raggiungimento dello spazio sottostante la piattaforma, in nessuna posizione della stessa.

La portata utile minima deve essere di 130 kg; il vano corsa deve avere dimensioni minime pari a 0,80x1,20 m. Se le piattaforme sono installate all'esterno, gli impianti devono risultare protetti dagli agenti atmosferici.

I requisiti costruttivi dei montascale, per molto tempo privi di regolamentazione, sono contenuti nella norma UNI EN 81-40:2009.

I componenti di sicurezza dei montacarichi, soggetti a dichiarazione di conformità da parte del costruttore ai sensi del **D.P.R. n. 459/1996**, sono:

- i dispositivi di blocco delle porte o portelli di piano;
- il dispositivo contro l'eccesso di velocità;
- la valvola di blocco (o la valvola di riduzione differenziale);
- i circuiti di sicurezza con componenti elettronici;
- il paracadute;
- gli ammortizzatori, esclusi quelli a molla senza ritorno ammortizzato.

IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico degli ascensori, oltre alle norme specifiche, deve fare riferimento alle norme riguardanti:

- il quadro di sezionamento locale dell'ascensore (elevatore);
- gli impianti elettrici di alimentazione e gli impianti ausiliari per gli ascensori;
- gli ascensori antincendio e di soccorso.

Il quadro elettrico di sezionamento delle linee di energia e luce e di protezione delle linee luce deve avere struttura in materiale isolante o lamiera, posizionato all'interno del locale sala macchina ascensori, immediatamente vicino alla porta d'ingresso.

Per impianti senza locale macchina (*Machine Room Less*, mrl), le apparecchiature del quadro devono essere posizionate all'interno del pannello di manutenzione posto all'esterno del vano corsa. Il grado di protezione deve essere di almeno IP 30.

Il quadro deve contenere indicativamente un interruttore di sezionamento della linea di energia per ciascun ascensore, con protezione magnetotermica del tipo:

- con protezione differenziale (di tipo B in presenza di circuiti in corrente continua: IEC 60755);
- con sensibilità massima di 1,0 A e sensibilità minima di 0,3 A per impianti dotati di variatore di frequenza.

Per gli ascensori dotati di dispositivi di emergenza per il riporto della cabina al piano in caso di mancanza di tensione, l'interruttore generale o il comando per l'interruttore devono avere un polo supplementare per l'apertura del circuito di alimentazione del suddetto dispositivo.

La linea di alimentazione dell'ascensore deve partire dall'interruttore di protezione differenziale posto sul quadro elettrico generale, che può essere posizionato:

- nel locale contatore;
- nel locale portineria o piano.

L'interruttore generale posto sul quadro interruttori del locale del macchinario deve poter togliere tensione all'impianto, salvo che alle linee di illuminazione. In alcuni casi, per impianti senza locale del macchinario, può essere richiesto un sezionatore sottocarico da posizionarsi all'interno del vano corsa all'ultimo piano dell'edificio servito dall'ascensore.

La sensibilità dell'interruttore differenziale del quadro elettrico di distribuzione dell'energia (posto all'inizio della linea di alimentazione) deve essere tale da garantire la protezione dai contatti indiretti e consentire la continuità di servizio dell'impianto.

Se gli ascensori devono essere dotati di dispositivi di emergenza per il riporto della cabina al piano in caso di mancanza di tensione, l'interruttore generale o il comando per l'interruttore devono avere un polo supplementare per l'apertura del circuito di alimentazione del suddetto dispositivo.

Nei vani corsa e nei locali del macchinario degli ascensori, non devono essere disposte condutture o tubazioni che non appartengano agli impianti ascensori stessi, salvo le eventuali condutture per il riscaldamento del vano, a condizione che non siano a vapore o ad acqua in pressione, e che le apparecchiature di regolazione siano poste al di fuori del vano.

I vani corsa devono essere illuminati artificialmente. Nella fossa devono essere installati in posizione accessibile dall'ingresso:

- una presa protetta;
- un interruttore per l'accensione dell'illuminazione;
- un pulsante per l'arresto in emergenza dell'ascensore.

Tutte le cabine degli impianti devono essere munite di un mezzo di comunicazione bidirezionale che consenta di comunicare con un servizio di pronto intervento. Tale requisito normalmente rende necessaria l'adozione di una linea telefonica dedicata (fissa o mobile, di tipo gsm).

CARATTERISTICHE TECNICHE ASCENSORE PREVISTO A PROGETTO

DATI TECNICI	
Portata	1600 kg
Capienza	21 persone
Velocità massima	1 m/s
Corsa	3 m
Fermate/Servizi	2 fermate e 2 servizi sul lato principali
VANO	
Dimensioni vano	(larghezza x profondità): 2100 mm x 2850 mm
Fossa	1300 mm
Testata	4050 mm (al netto dei ganci)
Materiale vano	Cemento armato
COMPONENTI MECCANICI	
Contrappeso	Telaio del contrappeso fornito con i relativi pattini di scorrimento e completo di piani
Tipologia piani contrappeso	Piani in ferro e cemento
Guide	Guide per cabina e contrappeso composte da speciali profili metallici e complete di relativi supporti. Fissaggio staffe guida con tasselli a espansione.
Funi	Le funi ad alta resistenza, conformi alle normative vigenti e specificatamente progettate per le caratteristiche dell'impianto, in combinazione con il sistema di sospensione adottato, sono tali da garantirne una lunghissima durata nel tempo.
CABINA	
Dimensioni cabina	(larghezza x profondità x altezza): 1400 mm x 2400 mm x 2200 mm
Struttura	L'intelaiatura è in acciaio ed è equipaggiata con tutti i dispositivi di sicurezza richiesti. Dispositivi di lubrificazione automatica delle guide inclusi nella fornitura. La struttura modulare di cabina è realizzata con pannelli in acciaio con applicazione esterna di materiale antivibrante e fonoisolante. La ventilazione è garantita tramite aperture presenti nella parte inferiore e superiore della cabina. La cabina è dotata di un singolo accesso, ed è inoltre dotata di botola di dimensioni 500x700mm.
Cielino	Acciaio satinato
Illuminazione cabina	Illuminazione diretta con faretto LED quadrati
Pareti	Pannellatura verticale in acciaio satinato
Parete frontale (ingresso cabina)	Acciaio satinato
Pavimento	Vinile colore grigio notte
Specchio	Posizionato su parete di fondo, a larghezza parziale e altezza totale
Corrimano	Tubolare con terminali in acciaio satinato, posizionato su parete di fondo e laterale destra
Zoccolino	Acciaio satinato
Bottoniera	Modello antivandalico a matrice di punti color ambra. Bottoniera in acciaio satinato ad altezza parziale con pulsanti tondi e indicazione in rilievo per non vedenti. Collare verde per pulsante piano principale; pulsante di chiusura/apertura porta; pulsante di allarme. Funzioni aggiuntive: a) segnale sonoro di registrazione della chiamata sia in cabina che al piano; b) spegnimento automatico dell'illuminazione di cabina quando in stand-by
PORTE	
Dimensione porta	(larghezza x altezza): 1100 mm x 2000 mm
Tipologia porta	Per traffico elevato (fino a 400.000 aperture-chiusure/anno)
Apertura	Due pannelli apertura laterale destra
Porta di cabina	In acciaio satinato, dotata di cortina di luce per prevenire danni alle persone causati dalla chiusura delle porte: dispositivo di interdizione a fascio di raggi infrarossi in grado di rilevare la presenza di ostacoli su tutta l'altezza della porta. La cortina di luce è fissata sulla soglia.
Tipo di soglia porta di cabina	Soglia con copertura
Materiale soglia di cabina	Profilo in acciaio inox con copertura in alluminio

Porte di piano	Con portale standard in acciaio satinato; fissaggio ai piani con tasselli a espansione
Tipo soglia porta di piano	Soglia con copertura, nel vano, per pavimento finito già posato
Materiale soglia di piano	Profilo in acciaio inox con copertura in alluminio
Bottoniere e segnalazioni ai piani	Unico pulsante per salita e discesa; Placca in acciaio satinato; Retro-illuminazione pulsanti color ambra; Indicatori di piano: display a tutti i piani in acciaio satinato del tipo a matrice animata di punti; segnalazioni di piano montate sul portale
DISPOSITIVI IMPIANTO	
ABE M	Sirena di allarme posizionata al piano principale
ACL B	Livellamento accurato al piano
ACU F	Sintesi vocale completa in cabina con messaggi prestabiliti
ADO	Apertura anticipata delle porte in fase di rallentamento della cabina
BMV R	Sistema di frenatura di serie con resistori
CTV I	Predisposizione telecamera in cabina
DAL GP	Segnale in caso di malfunzionamento generale dell'impianto
EBD A	Ritorno automatico al piano più vicino in caso di mancanza di corrente elettrica
EEC C	Contatto in cabina per uscita di emergenza
EMH T	Dispositivo di arresto (STOP) in fossa con due interruttori
FID BC	Riporto al piano prestabilito in caso di incendio, azionato tramite rilevatore a cura cliente; stazionamento a porte chiuse
HAN C	Segnale sonoro per portatori di handicap
ISE M	Interfono di emergenza, collegamento tra cabina e quadro
KRM	Dispositivo di comunicazione bidirezionale PSTN
LIL AM	Contatti liberi, segnali base e di allarme
LOA MO	Blocco meccanico della porta di cabina con dispositivo di emergenza
SHL CS	Illuminazione di vano con interruttore sia nel pannello di controllo che in fossa
STE N	Elettificazione NGSE senza canalina
WSC O	Predisposizione per collegamento ad un sensore di acqua in fossa a cura cliente
Filtri armoniche THD per garantire la compatibilità elettromagnetica con eventuali altre apparecchiature elettroniche nell'ambiente circostante	
AZIONAMENTO	
Specifiche macchinario ad azionamento	La macchina di trazione si basa su un motore sincrono assiale a magneti permanenti con azionamento a frequenza variabile (V3F) e tecnologia gearless (senza riduttore). Il sistema possiede una sola parte in movimento e il motore assiale non ha scorrimento; il meccanismo gearless non è soggetto a perdite di efficienza come le soluzioni ad argano con riduttore ad ingranaggi. Oltre a ridurre sensibilmente il consumo energetico tale sistema non utilizza olio eliminando quindi sia il rischio di inquinamento del suolo e delle falde sotterranee sia i rischi di incendio connessi ai sistemi oleodinamici.
Potenza nominale motore	9,2 kW
Corrente nominale	20 A
Corrente avviamento	31 A
Alimentazione motore	3 x 400 V, 50 Hz
Alimentazione illuminazione cabina	230 V, 50 Hz
Posizionamento del macchinario	Macchinario posto all'interno del vano corsa ed ancorato alle guide di scorrimento della cabina. I carichi e le vibrazioni "scaricano" sul pavimento della fossa e non hanno alcun impatto sulle pareti del vano.
MANOVRA	
Tipo manovra	Collettiva in discesa: tutte le chiamate dai piani e dalla cabina vengono memorizzate; durante la salita l'impianto serve tutte le chiamate di cabina fino all'arrivo al piano più alto, mentre durante la discesa serve tutte le chiamate in discesa di cabina e di piano registrate
Pannello di accesso per la manutenzione	Posizionato all'ultimo piano, secondo livello partendo da quello più basso; ad utilizzo esclusivo di personale autorizzato.

V.010.c

Criteri di esecuzione delle opere

Di seguito si elencano i requisiti minimi indispensabili per l'esecuzione delle opere, nonché la descrizione di alcuni interventi, a solo titolo indicativo e non esaustivo, al fine della realizzazione e della consegna alla Committente degli impianti "chiavi in mano", verificati/autorizzati dagli Enti di Stato, Regionali e Comunali competenti:

- tutti i materiali dovranno essere trasportati e installati con la massima cura; l'Appaltatore dovrà tenere conto delle difficoltà operative esistenti nel trasportare i suoi materiali, sciolti o pre-assemblati, nell'edificio attraverso i punti di accesso, più avanti elencati. I mezzi per il trasporto, il sollevamento e la posa in opera dovranno essere compatibili con le condizioni ambientali esistenti.
- l'Appaltatore, prima di iniziare i lavori, dovrà verificare sul posto e aggiornare i disegni in relazione alla effettiva situazione delle opere civili e rivedere, se necessario, i progetti di ogni macchina, assumendo di conseguenza ogni responsabilità per gli elementi contenuti nei disegni forniti con il presente capitolato.

Prescrizioni varie al fine di ottenere la massima silenziosità degli impianti:

- cabina isolata dall'intelaiatura di sostegno;
- pattini di guida delle cabine con piani di scorrimento orientabili in modo da ottenere un contatto perfetto con le guide;
- rotaie, rulli e pattini di guida delle porte scorrevoli che assicurino un movimento dolce e privo di vibrazioni;
- macchine di sollevamento isolate dalla struttura portante;
- quadri di manovra isolati dai pavimenti del locale macchine.

La fornitura in opera degli impianti comprenderà in particolare i seguenti oneri, opere, elaborati ed interventi, tutti a carico dell'Appaltatore:

- Installazione e coordinamento progettuale dei golfari e dei punti di sospensione provvisori necessari per le operazioni di installazione e manutenzione straordinaria dell'impianto;
- allacciamenti per le alimentazioni elettriche provvisorie per le prove degli impianti, allorquando saranno disponibili le cabine elettriche del Committente;
- tinteggiatura (colore bianco) delle murature all'interno del vano ascensore predisposto da altro Appaltatore;
- imbotti in corrispondenza delle porte di piano, realizzazione integrata con la finitura in vetro di piano;
- prove e regolazioni, messa in servizio;
- illuminazione del vano corsa;
- segnalatore acustico di allarme a suono intenso, escluse le linee di alimentazione;
- alimentatore per luce d'emergenza con autonomia di tre ore in cabina.
- linee per il collegamento delle apparecchiature di cabina e del vano con il quadro di manovra;
- regolazioni e prove di funzionamento a seguito del completamento di tutte le opere necessarie per l'esame finale dell'impianto;
- assistenza tecnica per esame finale conforme alla normativa vigente.

La redazione dei progetti dovrà inoltre comprendere:

- una relazione illustrativa dettagliata di ogni impianto e delle singole parti che lo compongono, con le relative caratteristiche. Saranno indicate le difese eventuali, i dispositivi di sicurezza, la posizione dei quadri elettrici di comando, le tipologie delle apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche ecc.;
- i calcoli dettagliati strutturali e giustificativi della potenza dei motori con la specificazione dell'intensità di corrente assorbita allo spunto ed in marcia normale a pieno carico ed a vuoto, nonché i calcoli delle varie parti dell'impianto quali travature di sostegno, armature di ancoraggio, ecc.;
- i disegni, in scala appropriata, necessari per la completa rappresentazione grafica e quotata delle sistemazioni delle apparecchiature nei locali o spazi appositi, e dei particolari delle varie parti degli impianti;
- le piante di tutti i piani serviti da ogni attrezzatura, nonché le sezioni parziali dell'edificio in corrispondenza degli impianti stessi; tali elaborati dovranno indicare le varie strutture murarie anche nei loro spessori, nonché la forma e le dimensioni delle sedi di installazione;
- la descrizione particolareggiata degli impianti, con l'indicazione delle caratteristiche individuanti le varie parti e cioè ciascuno degli elementi del macchinario, delle travature di sostegno, delle guide dei relativi organi di collegamento e di fissaggio, dell'armatura di ancoraggio con gli apparecchi di sicurezza della medesima, dei cancelli, delle difese, delle apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche, degli organi di manovra e di ogni altro accessorio;
- l'assistenza per prove e verifiche;
- il mantenimento in efficienza degli impianti, completati, resi funzionanti e progressivamente consegnati alla Committente, fino ad avvenuta consegna definitiva.
- la consegna alla Direzione Lavori della seguente documentazione, che dovrà essere redatta in lingua italiana:
 - n° 3 copie della relazione illustrativa dettagliata di ogni impianto e delle singole parti che lo compongono;
 - n° 3 copie dei calcoli strutturali e giustificativi della potenza dei motori;
 - n° 3 copie delle dichiarazioni del progettista in merito alla idoneità delle strutture di appoggio ed ancoraggio a sopportare i carichi conseguenti agli impianti;
 - n° 3 copie dei manuali di istruzione per l'uso e manutenzione di ogni macchina;
 - n° 3 copie dei disegni costruttivi relativi alla parte meccanica, elettrica, ecc. delle apparecchiature soggette alla manutenzione normale e preventiva;
 - n° 3 copie dell'elenco pezzi dei ricambi e relativi schizzi o disegni quotati, sui quali sia riportata la fonte di approvvigionamento dei pezzi di ricambio che non fossero di costruzione della Casa produttrice degli impianti;
 - n° 3 copie dello schema elettrico funzionale e di cablaggio degli impianti;
 - n° 1 copia su carta riproducibile di ogni disegno e di ogni schema, laddove in formato superiore all'A4 oltre alla copia completa della documentazione in formato digitale e per gli elaborati grafici, oltre alla copia .pdf anche l'equivalente copia editabile in formato DWG;
 - tabelle con il peso totale e delle singole parti principali delle macchine;
 - i verbali delle verifiche da parte degli Enti pubblici competenti, i libretti per gli ascensori e originali delle licenze/autorizzazioni di impianto e di esercizio.

V.010.d

Criteri di accettazione delle opere

Sarà facoltà della Direzione Lavori far eseguire verifiche, anche in corso d'opera, secondo le prescrizioni delle vigenti legislazioni e secondo le modalità previste dalle vigenti normative, al fine di controllare l'esatta corrispondenza tra i requisiti degli impianti e le prescrizioni di progetto.

L'accettazione e la messa in funzione degli impianti sarà subordinata al rilascio delle licenze/autorizzazioni di esercizio da parte degli Enti pubblici competenti per territorio.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

V.010.e Criteri di misurazione delle opere in variante

Gli impianti elevatori saranno quantificati cadauno, si intenderanno sempre comprese tutte le forniture e le prestazioni citate nel presente documento e quanto descritto negli articoli del documento Lista delle Categorie.

V. IMPIANTI TRASPORTO PERSONE

V.010. SCALE MOBILI

V.010.a Normativa di riferimento

Gli impianti dovranno essere eseguiti ed installati con la rigorosa osservanza delle leggi, regolamenti, decreti, circolari, in vigore ed emanati in proposito o che saranno emanati dalle Autorità di governo, prima del rilascio delle licenze/autorizzazioni di impianto, fatte salve le eventuali prescrizioni più restrittive contenute nel presente documento.

Inoltre gli impianti dovranno essere rispondenti a:

UNI EN 115-1:2017	Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 1: Costruzione e installazione
UNI EN 13015:2008	Manutenzione di ascensori e scale mobili - Regole per le istruzioni di manutenzione
UNI EN 115-2:2010	Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 2: Regole per il miglioramento della sicurezza scale mobili e dei marciapiedi mobili esistenti
UNI EN ISO 25745-1:2013	Prestazioni energetiche di ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili - Parte 1: misura del consumo di energia e verifica
UNI EN ISO 25745-3:2013	Prestazioni energetiche di ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili - Parte 3: calcolo dell'energia e classificazione di scale e marciapiedi mobili
UNI EN 627:1997	Regole per la registrazione dei dati e la sorveglianza di ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
UNI EN 12015:2014	Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili – Emissione
UNI EN 12016:2013	Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili - Immunità
UNI EN ISO 14798:2013	Ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili - Metodologia di valutazione e riduzione dei rischi
UNI CEN/TR 115-3:2010	Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 3: correlazione tra la EN 115:1195 e i suoi aggiornamenti e la EN 115-1:2008

Conformità al Decreto Ministeriale 18 settembre 1975: norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico.

Conformità alla Direttiva Macchine 98/37/CE: si applica alle macchine e ne stabilisce i requisiti essenziali ai fini della sicurezza e della tutela della salute.

Le sopracitate normative hanno valore cogente, pertanto, salvo espressa deroga rilasciata dalla Direzione Lavori, tutte le forniture di materiale, prestazioni, lavorazioni ed opere compiute devono essere realizzate nel pieno rispetto delle stesse.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi ad ogni norma UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, vigente al momento dell'esecuzione delle opere o con entrata in vigore dopo la consegna dei lavori, anche se non espressamente citata nel presente documento. Sarà inoltre tenuto al rispetto di ogni disposizione di legge, decreto, circolare, etc., emessa da organi dello Stato Italiano.

Qualora si presentassero contrasti tra le Specifiche del presente documento e le Norme UNI, leggi, decreti, circolari, etc., sarà facoltà della Direzione Lavori scegliere la casistica a Lei più conveniente.

V.010.b Qualità e caratteristiche dei materiali

CARATTERISTICHE GENERALI

Angolo di inclinazione

L'angolo di inclinazione delle scale mobili non può eccedere i 35°.

Eccezioni: nel caso di dislivelli superiori a 6 metri, o velocità nominale superiore a 0,5 m/s l'inclinazione massima non può eccedere i 30°.

Velocità nominale

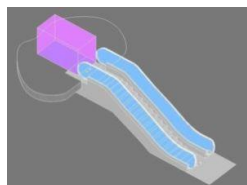
La velocità nominale più diffusa è di 0,5 m/s. La norma UNI EN 115:2005 indica una velocità massima di 0,75 m/s.

Corsa in piano

Sono obbligatori 2 gradini di piano (800 mm) per dislivelli fino a 6 metri.

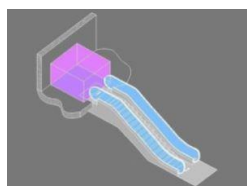
Per dislivelli superiori a 6 metri sono obbligatori 3 gradini in piano (1200 mm).

Area di sicurezza all'ingresso e all'uscita



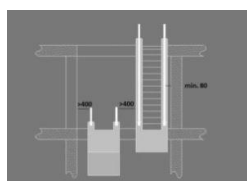
Un'area di sicurezza per lo sbarco dei passeggeri deve essere prevista sia all'ingresso che all'uscita.

La larghezza di quest'area deve essere uguale allo spazio tra i corrimani, e si estende in lunghezza per 2500 mm dalla fine del corrimano.

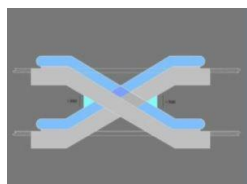


Alternativa: larghezza doppia dello spazio tra i corrimani e la lunghezza di 2000 mm dalla fine del corrimano.

Distanze di sicurezza con l'edificio

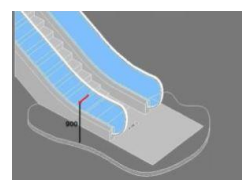


La distanza di sicurezza laterale tra il bordo esterno del corrimano ed il muro laterale continuo deve essere almeno di 80 mm ed estendersi in altezza almeno fino a 2100 mm.



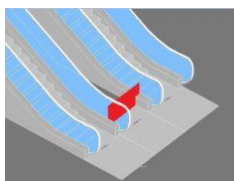
Se la distanza minima di 400 mm richiesta dalla normativa nel caso di ostacoli lungo il percorso dell'impianto (come l'incrocio con il soffitto o con altri impianti posti lateralmente) non è rispettata, allora devono essere prese idonee misure per impedire l'intrappolamento (es. triangoli o cilindri di altezza minima di 300 mm).

Protezioni laterali aggiuntive



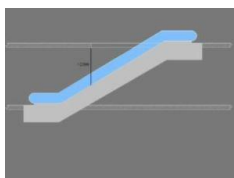
Una balaustina aggiuntiva o un'inferriata di altezza minima di 900mm deve essere prevista qualora ci sia la possibilità di arrampicamento ai lati delle balaustre.

Protezioni centrali aggiuntive



Nel caso di installazione parallela di impianti, lo spazio al centro sia maggiore di 120 mm, allora deve essere prevista una balaustra aggiuntiva di altezza minima 900 mm per impedire l'arrampicamento.

Spazio libero sopra i gradini / segmenti



Uno spazio libero minimo di 2300 mm deve essere previsto sopra i gradini / segmenti per tutta la corsa dell'impianto.

Illuminazione

Un'illuminazione minima di 50 lux sui gradini deve essere presente lungo tutta la corsa dell'impianto.

Provenienza e qualità dei materiali

I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte e con materiali e componenti di prima qualità.

Struttura portante delle scale mobili (incastellatura)

La struttura portante, supportata adeguatamente dagli appoggi, dovrà essere calcolata ed eseguita in modo da sostenere il peso proprio della scala mobile ed il peso dei passeggeri. La freccia massima, a scala mobile installata e a pieno carico, non dovrà interferire con le strutture edili e comunque dare origine a malfunzionamenti. Le strutture dell'incastellatura dovranno essere autoportanti di ogni sollecitazione, saranno realizzate in profilati di acciaio e dovranno comprendere tutti i supporti e i rinforzi necessari per il fissaggio di tutti i vari elementi meccanici delle scale mobili, compreso il meccanismo di azionamento, ecc.. Particolare cura dovrà essere posta all'esecuzione ed installazione degli apparecchi di appoggio sulle strutture edili. Il traliccio appoggia sulla struttura d'impalcato in c.a.p. alle due estremità tramite supporti regolabili, con caratteristiche antisismiche. L'interposizione di lastre di materiale smorzante evita la trasmissione di vibrazioni e rumorosità.

Supporti con caratteristiche di smorzamento dell'accelerazione, dovuta ad evento sismico, calcolata in dipendenza della zona sismica d'installazione.

L'incastellatura dovrà inoltre comprendere gli opportuni sistemi per la raccolta e l'asportazione dell'olio e dei rifiuti che cadano o dalle piattaforme anteriori e posteriori o dai gradini. A ciascuna delle estremità dovrà essere predisposto un impianto di illuminazione fisso dal basso, a luce colore verde.

Macchina di trazione

La macchina di trazione, sistemata all'estremo superiore della scala mobile, dovrà essere facilmente ispezionabile; sarà costituita da un motoriduttore del tipo con vite senza fine di acciaio al nichel-cromo e ruota elicoidale in bronzo fosforoso (o materiali equivalenti). La spinta assiale della vite senza fine sarà supportata da cuscinetti a sfere e reggispira; l'albero lento sarà supportato da cuscinetti a rulli. I motori elettrici dovranno avere un grado di protezione IP 55 (Norma CEI 70-1) ed isolamento in classe F (Norma CEI 2-3).

Meccanismo di trascinamento dei gradini

Sarà formato essenzialmente da un albero principale di azionamento e da un meccanismo di rinvio. L'albero principale, supportato lateralmente da cuscinetti a rulli, porterà calettate le ruote dentate delle catene dei gradini, le ruote dentate della catena di comando, le ruote dentate delle catene di azionamento dei corrimani, la ruota a disco del freno di emergenza. Il meccanismo di rinvio, posto nella parte inferiore della scala, sarà costituito da un carrello tenditore scorrevole su guide a rulli, munito di contatti elettrici che rilevano la tensione delle catene di trascinamento dei gradini. La scala sarà equipaggiata con due catene (una per parte dei gradini) interconnesse con assali di acciaio sui quali saranno fissati i gradini stessi.

Dispositivi di comando e segnalazione

A ciascuna estremità della scala dovrà essere previsto un pulsante di arresto di emergenza del tipo a fungo rosso luminoso fissato, su di un apposito sostegno ad un'altezza di circa 1,2 m. In caso di arresto di emergenza, la ripresa della marcia della scala dovrà essere attuata con il commutatore a chiave, di cui più avanti.

L'arresto della scala e la predisposizione all'avviamento, in salita o in discesa, dovranno essere comandati da un commutatore a chiave a 2 posizioni (stopsalita, stop-discesa) oppure 3 posizioni (stop al centro, salita, discesa) sistemato sullo zoccolo frontale, a ciascuna estremità della scala.

Conessioni e piastra portapettini

La scala sarà costituita da un numero sufficiente di gradini atto a formare ad ambedue le estremità un ripiano visibile in orizzontale costituita da almeno 2 gradini in piano, con telaio in alluminio pressofuso, saranno muniti di rulli e saranno guidati lateralmente lungo tutto il loro percorso con guide, in modo da assicurare un'esatta centratura del loro passaggio. L'eventuale deragliamento dei gradini, o altra anomalia che incrementi considerevolmente la coppia resistente, dovrà provocare l'arresto automatico del moto e l'attivazione di apposita segnalazione di allarme. Una piastra di pianerottolo, ricoperta in gomma antisdrucchiabile e una botola, la cui apertura sarà controllata da un contatto elettrico, saranno poste ad ognuna delle due estremità della scala (piattaforme di estremità).

Corrimani

Dovranno essere costruiti ad anello chiuso con giunzioni invisibili. Saranno assolutamente inestensibili e pertanto opportunamente armati al loro interno ed esternamente rivestiti in gomma sintetica nera priva di efflorescenze. L'armatura interna sarà in un solo pezzo senza giunte. Il comando per l'azionamento dei corrimani dovrà comprendere un dispositivo per interrompere il funzionamento della scala in caso di rottura degli stessi.

I punti di entrata e uscita dei corrimani alle estremità delle balaustre sono protetti da un dispositivo di sicurezza che, attivato dall'eventuale incunearsi di oggetti o di mani, provoca l'arresto immediato della scala.

Balaustre

Le balaustre, parte interna ed esterna, saranno composte da zoccolo, profili e pannelli; gli zoccoli, i profili delle balaustre saranno, se non diversamente specificato nelle schede tecniche di impianto, in acciaio inox satinato. I pannelli, se non diversamente specificato nelle schede sono in cristallo di sicurezza autoportante incolore, spessore 10 mm.

Freni

Il sistema di frenatura comporterà obbligatoriamente, secondo le norme, un freno di servizio applicato sull'albero veloce del riduttore, che sarà del tipo a ganasce, chiuso a mezzo di molle di compressione e aperto elettricamente; il freno dovrà poter lavorare nei due sensi di marcia. I freni di servizio saranno equipaggiati con contatti per ridurre la corrente di alimentazione quando i relativi elettromagneti sono eccitati. L'entrata in funzione dei freni dovrà avvenire nei seguenti casi:

- mancanza di energia elettrica;
- arresto tramite pulsante di emergenza;
- attivazione dei dispositivi di sicurezza.

Rumorosità

L'impianto dovrà garantire un livello di rumorosità misurato ad un metro d'altezza e di distanza oltre l'estremità superiore delle scale mobili (< 55 dB/A).

Antivibranti

La posa avverrà su pattini di materiale antivibrante disposti sugli appoggi d'estremità. In ogni caso, sia nei casi di arresto di cui ai punti precedenti, sia in caso di arresto per funzionamento intermittente, la scala rallenterà gradualmente ed il freno verrà azionato solo a sistema fermo.

Alimentazioni elettriche - Quadro di comando

L'alimentazione della rete, sarà di 380-220 V $\pm 5\%$ /50 Hz trifase + N + PE. Il collegamento al quadro elettrico di zona sarà a cura della Committente. La distribuzione, a cura dell'Appaltatore, sarà a 400 V per i motori, monofase 230 V per i circuiti luce e 24 V ce per i circuiti ausiliari e di comando. Il quadro elettrico di comando, contenente le apparecchiature di manovra, sarà disposto all'interno del vano motore, in armadio di lamiera d'acciaio, o materiale termoplastico ad alta resistenza meccanica, facilmente ispezionabile. Dovrà comprendere tutte le apparecchiature elettriche necessarie per il funzionamento della scala mobile. L'interruttore generale, che dovrà essere in posizione facilmente accessibile e manovrabile prima di intervenire per manutenzione sulla scala mobile, sarà del tipo magnetotermico differenziale con I_{dn} 300 mA. Non saranno ammesse valvole fusibili. I conduttori saranno del tipo flessibile, non propaganti la fiamma e a bassa emissione di gas tossici in caso d'incendio; saranno rispondenti alle norme CEI 20-22, corredati di certificati di conformità, e adatti per sistemi elettrici di prima categoria. Le sezioni minime ammesse non saranno inferiori a 1,5 mm².

Tutti i conduttori dovranno essere provvisti alle due estremità di apposito collarino numerato, corrispondente a quanto indicato sugli schemi elettrici finali. La connessione alle morsettiere dovrà essere eseguita con terminale applicato a pressione. Le tubazioni di contenimento dei conduttori, ove necessarie, saranno del tipo 495 secondo norme CEI 23-25; saranno posate solo orizzontalmente o verticalmente. Non saranno ammesse giunzioni sulle tubazioni colleganti due cassette distanti meno di 3m. Tutte le apparecchiature avranno un grado di protezione IP 55 (Norma CEI 70-1). Il quadro di regolazione e controllo sarà dotato di pannello con display a 2 digit in grado di segnalare eventuali anomalie.

Il pannello sarà predisposto per il riporto remoto (centro controllo e supervisione impianti) degli stati e degli allarmi relativi a:

- marcia/arresto;
- senso di marcia;
- intervento arresto di emergenza.

Dispositivi di sicurezza

Tutti i dispositivi elettrici di sicurezza dovranno essere del tipo a distacco obbligatorio, cioè dovranno aprire un contatto per azione di un organo meccanico rigido. Dovranno essere stabili nelle posizioni di apertura e chiusura e tali che la rimessa in servizio non possa derivare da un'azione accidentale. Altri dispositivi, non precedentemente citati e compresi nella fornitura:

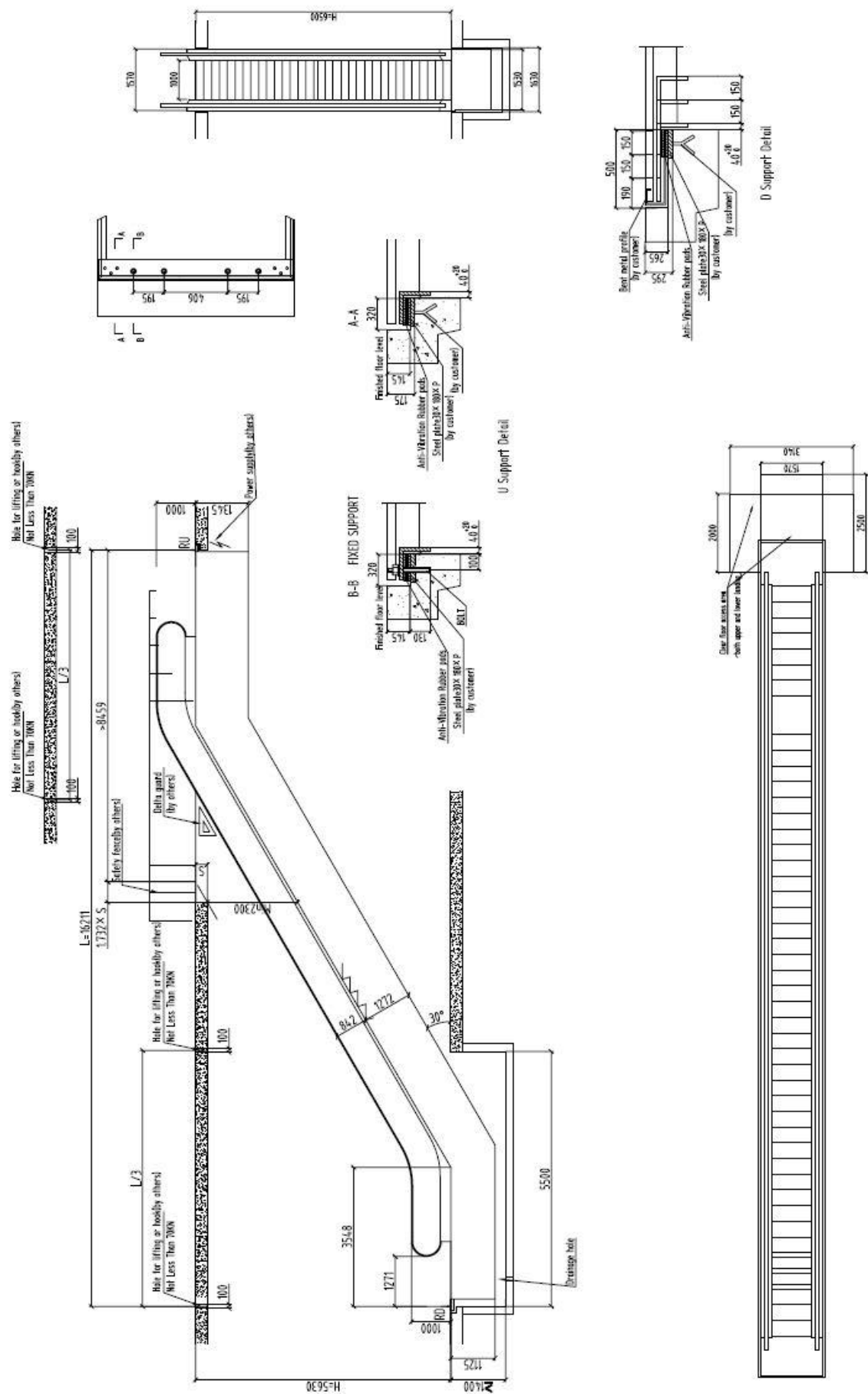
- dispositivo contro l'allungamento e la rottura dei gradini;
- limitatore di velocità;
- dispositivo di sicurezza contro la rottura delle catene di trasmissione moto dei gradini;
- dispositivo di sicurezza contro l'inversione del moto;
- dispositivo di sicurezza all'imbocco dei corrimani;
- dispositivo di sicurezza contro la rottura delle rotelle dei gradini e delle catene;
- dispositivo di controllo del corrimano;
- protezione dei punti di entrata delle balaustre, con dispositivo per la
- fermata della scala nel caso una mano si incastrasse nell'apertura;
- dispositivo di sicurezza sui pettini;
- dispositivo di sicurezza contro il sollevamento dei gradini.

Lubrificazione e smontaggio

Tutti i cuscinetti dovranno essere stagni e quindi prelubrificati a vita, tranne quelli d'estremità del motore, degli alberi e di rinvio che dovranno poter essere lubrificati ogni due o tre anni. Le catene delle piattaforme, quelle dei corrimani e quella di comando dovranno essere lubrificate mediante un sistema di lubrificazione automatico. Nessun elemento soggetto ad usura dovrà essere fissato ad una qualsiasi parte mediante saldatura o rivettatura, in modo da non ostacolarne la sostituzione.

Avvisi e istruzioni per la manovra

Tutte le targhe, le indicazioni, le avvertenze e le istruzioni per l'uso dovranno essere perfettamente leggibili e comprensibili, non lacerabili e disposte bene in vista. I testi, in lingua italiana e inglese, nonché i pittogrammi dovranno essere preventivamente sottoposti alla Direzione Lavori per approvazione. Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori chiedere l'apposizione di avvisi e cartelli, oltre a quelli previsti dalle norme, secondo le proprie esigenze e secondo la propria grafica.



V.010.c Criteri di esecuzione delle opere

Particolarità di esecuzione opere ed oneri connessi

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a:

- eventuali tamponature laterali, in lamiera di alluminio satinato o in acciaio inox (secondo indicazioni di progetto), tra scala mobile ed eventuali pareti e pavimenti di affiancamento;
- sigillature tra pedane di estremità e pavimento;
- soglia in acciaio inox di raccordo con la pavimentazione di finitura;
- il ripristino delle verniciature normali e intumescenti sulle strutture di carpenteria esistente, nel caso l'Appaltatore debba effettuare saldature sulle predette;

Tutti i componenti degli impianti e delle finiture indicati in "acciaio inox" devono intendersi realizzati con acciaio inox AISI 304 (X5 Cr Ni 18-10) conforme alle Norme UNI EN 10088-1-2

V.010.d Criteri di accettazione delle opere

Verifiche in corso d'opera

Sarà facoltà della Direzione Lavori far eseguire verifiche, anche in corso d'opera, secondo le prescrizioni delle vigenti legislazioni e secondo le modalità previste dalle vigenti normative, al fine di controllare l'esatta corrispondenza tra i requisiti degli impianti e le prescrizioni di progetto.

Criteri di accettazione

L'accettazione e la messa in funzione degli impianti sarà subordinata al rilascio delle licenze/autorizzazioni di esercizio da parte degli Enti pubblici di controllo competenti per territorio.

V.010.e **Criteri di misurazione delle opere in variante**

Le scale mobili saranno quantificate cadauno, si intenderanno sempre comprese tutte le forniture e le prestazioni citate nel presente documento e quanto descritto negli articoli del documento Lista delle Categorie.