



## AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

**Opere di manutenzione straordinaria  
e miglioramento della resistenza al fuoco**  
**Dipartimento di Filosofia e Comunicazione**  
**via Azzogardino n°23, Bologna**

PROPRIETA' EDIFICIO

**ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BOLOGNA**

**CODICE EDIFICIO N.**

**070**

**CODICE PROGETTO N.**

**23116**

**TICKET N.**

**23116**

**DIRIGENTE AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'**

**ing. ANDREA BRASCHI**

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

**geom. DINA UCCELLI**

**DIRETTORE DEI LAVORI**

**geom. STEFANO SALICINII**

**PROFESSIONISTI INCARICATI**

**PROGETTO ARCHITETTONICO**

**geom. LEONARDO GADDI**

**PROGETTO ANTINCENDIO**

**ing. ANDREA LUPPI (IDF STUDIO)**

**PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI**

**p.ind. UBER DEMOLA**

**PROGETTO IMPIANTI MECCANICI**

**p.ind. ROBERTO RICCI**

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA**

**geom. STEFANO SALICINI**

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

**OGGETTO TAVOLA**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
**PARTE SECONDA**

**SCALA**

**DATA**

**REV.**

**DATA**

**TAVOLA N°**

**DG 08**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE II**  
**OPERE EDILI E AFFINI**

***Opere di Manutenzione Straordinaria e miglioramento della Resistenza al Fuoco -  
Dip. Filosofia e Comunicazione via Azzo Gardino, 23 - Bologna***



---

CAPO I – PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AI MATERIALI .....	3
Art. 1 – Materiali in genere .....	3
Art. 2 – Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie, materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte .....	3
Art. 3 – Elementi di laterizio e calcestruzzo .....	3
Art. A 4 - acciaio da c.c.a. ....	3
Art. A5 - costruzioni metalliche .....	3
Art. A6 - legno massiccio .....	3
Art. 7 – Verniciature e tinteggiature .....	3
Art. 8 – Prodotti di pietre naturali o ricostruite .....	5
Art. 9 - Prodotti per pavimentazione .....	5
Art. 10 - Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane .....	9
Art. 11 - Prodotti di vetro .....	12
Art. 12 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) .....	13
Art. 13 – Infissi .....	14
Art. 14 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni .....	16
Art. 15 - Prodotti per isolamento termico .....	18
Art. 16 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne .....	20
Art. 17 - Prodotti per assorbimento acustico .....	21
Art. 18 - Prodotti per isolamento acustico .....	22
Art. 19 – Tubazioni per scarico acque .....	23
CAPO II - MODALITÀ D'ESECUZIONE IN GENERE .....	25
Art. 22 – COPERTURE, PARETI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI .....	26
Art. 22.1 - Esecuzione coperture continue (piane) .....	26
Art. 22.2 - Opere di impermeabilizzazione .....	28
Art. 22.3 - Sistemi per rivestimenti interni ed esterni .....	29
Art. 22.4 - Opere di vetratura e serramentistica .....	32
Art. 22.5 - Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne .....	40
Art. 22.6 - Esecuzione delle pavimentazioni .....	41
Art. 23 – IMPIANTI PER SCARICO ACQUE .....	44

---

## CAPO I – PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AI MATERIALI

### Art. 1 – Materiali in genere

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

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da procedure di qualifica certificate secondo le specifiche stabilite dalle Normative di riferimento.

### Art. 2 – Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie, materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

si rimanda alle prescrizioni delle N.T. DM. 14.9.2005) richiamate dalla N.T. Decreto 14.1.2008 e norme richiamate ed anche alle precisazioni e raccomandazioni riportate sulle "linee guida per la prescrizione delle opere in c.c.a." progetto concrete.

### Art. 3 – Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) sono quelli definiti dalla N.T. Decreto 14.1.2008

### Art. A 4 - acciaio da c.c.a.

si rimanda alle prescrizioni richiamate dalla N.T. Decreto 14.1.2008 e norme richiamate ed anche alle precisazioni e raccomandazioni riportate sulle "linee guida per la prescrizione delle opere in c.c.a." progetto concrete.

### Art. A5 - costruzioni metalliche

si rimanda alle prescrizioni del Decreto 14.1.2008 e norme richiamate

### Art. A6 - legno massiccio

si rimanda alle prescrizioni del Decreto 14.1.2008 e norme richiamate

### Art. 7 – Verniciature e tinteggiature

Nei lavori di pitturazione dovranno essere rispettate le norme della Legge 19/7/1986 n° 706 e 5/3/1963 n° 245, nonché le prove previste sia nella presente specifica che nella norma di unificazione UNICHIM 4715/51 (Pitture, vernici e smalti; proprietà e metodi di prova).

La DL potrà inoltre disporre specifiche prove sulla stabilità, lo spessore della pellicola, l'adesione, la resistenza alla corrosione, l'invecchiamento, in base a qualunque di queste norme:

Stabilità:

UNICHIM MU 407; MU 450; MU 484

ASTM D 1849/80

Spessore pellicola:

UNICHIM MU 514; MU 571; MU 590

ISO 2808/74

ASTM D 1005/51 (79); D 1186/81; D 1212/79; E 376/69 (79)

Adesione:

UNICHIM MU 513; MU 630

UNI 4624; 8574/VI

ISO 2409/72

---

ASTM D 2197/68 (79)  
DIN 53232 e 53151

Resistenza alla corrosione (nebbia salina):

UNICHIM MU 579  
UNI 5687  
DIN 50021

Invecchiamento:

UNICHIM MU 100; MU 446  
ISO 2810/74  
ASTM D 1006/73 (81); D 1014/66 (73)  
D 1641/59 (81); G 23/81  
DIN 50019; 50010; 50014; 50015

Tutti i materiali dovranno pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchi e sigilli recanti in modo chiaramente leggibile, il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità.

Ogni prodotto dovrà essere accompagnato da una "scheda di informazione tecnica" redatta conformemente alla norma **UNI 8757**.

I recipienti dovranno essere aperti solo al momento dell'impiego.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore l'apprestamento di tutte le cautele e le misure di prevenzione necessarie per la sicurezza dei lavoratori, per il rispetto di tutte le normative vigenti al riguardo e in materia di impiego delle vernici, così come gli oneri relativi alle precauzioni ed accorgimenti da prendere al fine di evitare danni alla proprietà o a terzi.

*a) Pittura zincante a freddo a due componenti*

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

*b) Anticorrosione epossipoliammidico*

Pittura anticorrosiva a base di resine epossipoliammidiche e pigmenti anticorrosivi. Sarà impiegato come strato di fondo per la protezione di strutture in acciaio normale, zincato a caldo, e leghe leggere, atto a ricevere prodotti intermedi o di finitura tipo: clorocaucciù - alchidici - epossidici - epossiviniliche - poliuretaniche.

*c) Antiruggine alchidico*

Antiruggine impiegata come strato di fondo per le strutture metalliche in genere sulla quale siano totalmente asportati, con procedimento di sabbiatura, tutti gli ossidi.

Può essere ricoperto da prodotti di finitura quali: smalti alchidici, clorocaucciù.

*d) Smalto epossipoliammidico*

Trattasi di prodotto anticorrosivo a base di resine epossidiche modificate con resine poliammidiche. Si applica su manufatti in acciaio che abbiano già ricevuto trattamenti zincati a freddo inorganici ed organici e quale mano intermedia nei cicli di verniciatura con finitura epossidica, epossivinilica, poliuretanica bicomponente.

*e) Smalto poliuretanico alifatico*

Trattasi di prodotti di finitura a due componenti a base di resine poliuretaniche alifatiche non ingiallenti, non sfarinanti, con buone caratteristiche di resistenza all'azione di numerosi solventi ed agenti chimici, anche per l'eccellente durezza abbinata ad una buona elasticità. Si applicherà come mano a finire del ciclo per strutture metalliche su fondi ed intermedi epossidici, poliuretanici, oleoretanici.

*f) Smalto alchidico*

Prodotto di finitura per la protezione di strutture metalliche in genere, a base di resine alchidiche.

Dovrà essere applicato su supporti necessariamente preparati con prodotti di fondo. Il prodotto è compatibile con zincature inorganiche ed organiche con antiruggini aleofenoliche e alchidiche e fondi epossipoliammidici.

*g) Idrorepellente per c.a. a vista*

---

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

## Art. 8 – Prodotti di pietre naturali o ricostruite

1) La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

### Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

*Nota:* A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti;

### Pietra (termine commerciale).

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

*Nota:* A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.). Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma **UNI 8458**.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
  - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma **UNI 9724-2**;
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma **UNI 9724** - parte 2a;
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma **UNI 9724-3**;
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma **UNI 9724-5**;
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

## Art. 9 - Prodotti per pavimentazione

1.1 *Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.*

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

1.2 Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme **UNI EN 87**, **UNI EN 98** e **UNI EN 99**.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo **UNI EN 87**) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua			
	Gruppo I	Gruppo IIA	Gruppo IIB	Gruppo III
	$E \leq 3\%$	$3\% < E \leq 6\%$	$6\% < E \leq 10\%$	$E > 10\%$
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (A)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma **UNI EN 87**), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

1.3 I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista.

b) Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma **UNI 8272-2**.

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi.

c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
- rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.

d) La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.

e) La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>.

f) La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3 % per le piastrelle e dello 0,4 % per i rotoli.

g) La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1).

h) La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma **UNI 8272-2**. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.

i) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento n. 3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n. 2.

l) L'adesione al supporto, per la quale s'intende la resistenza al distacco del rivestimento dal supporto cui è fissato mediante adesivo, dovrà essere maggiore di 3,5 kN/m, valore limite.

m) La stabilità del colore, per la quale s'intende la resistenza alla variazione del colore originale del rivestimento durante l'esposizione alla luce di una lampada solare dovrà essere maggiore dell'elemento n. 5 della scala dei blu di cui alla **UNI 5146**.

n) L'assorbimento d'acqua, per la quale s'intende l'attitudine del rivestimento a non assorbire acqua, imbibendosi e trasmettendola al supporto, non dovrà essere maggiore del 3% del valore iniziale dopo immersione in acqua distillata per 7 giorni alla temperatura di  $23 \pm 2$  C°.

o) Il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad n) si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma **UNI 8272** (varie parti).

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

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

**1.4 I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 5573.**

I metodi di accettazione sono quelli del punto 1.1.

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

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

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

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

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel punto 1.1 facendo riferimento alla norma **UNI 8298** (varie parti) e suo FA 212-86.

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+



Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento term. in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa

- non significativa

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

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

**1.6** *I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.*

*Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.*

I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1.1 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.

*Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni:* saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15$  % per il singolo massello e  $\pm 10$  % sulle medie;

c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5$  % per un singolo elemento e  $\pm 3$  % per la media;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

**1.7** *I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:*

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma **UNI 9379**.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto pre-scritto nell'articolo "prodotti di pietre naturali o ricostruite".

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

c) l'accettazione avverrà secondo il punto 1.1. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### 1.8 Le mattonelle di asfalto

a) Dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40) kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm<sup>2</sup> (30 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso.

b) Dovranno inoltre rispondere alle seguenti norme sui bitumi:

- **UNI EN 58; UNI 3682; UNI 4157;**
- **UNI 4163** (sperimentale); **UNI 4382** (sperimentale) e suo FA 238-87

c) Per i criteri di accettazione si fa riferimento al punto 1.1; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

1.9 I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma **UNI 4630** per le lamiere bugnate ed **UNI 3151** per le lamiere striate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ec c.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

## Art. 10 - Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane

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

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

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

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

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

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

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

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

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

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma **UNI 9380-1÷2**, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma **UNI 9168-1÷2**, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;

- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma **UNI 9168-1÷2**, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

*Nota:* Le membrane rispondenti alle norme **UNI 9380** e **UNI 8629** (varie parti) per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

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

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

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

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

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

**1.3 Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).**

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1.1 comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura.

*Nota:* Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.

*Nota:* Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).

---

- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.

- Membrane polimeriche accoppiate.

*Nota:* Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

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

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

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

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

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

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

*Nota:* Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma **UNI 8898- 1÷7**.

*1.4 I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.*

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1.1 comma c).

## Art. 11 - Prodotti di vetro

*1.1 Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.*

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme **UNI EN 572-1÷7**.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

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

*1.2 I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.*

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

*1.3 I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.*

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

---

1.4 *I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.*

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

1.5 *I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.*

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma **UNI 7142** che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

1.6 *I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.*

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

1.7 *I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.*

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alle norme **UNI 7172**;

b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma **UNI 7172**;

c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma **UNI 9187**.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

1.8 *I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.*

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

## Art. 12 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

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

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1.1 *Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.*

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;

- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme **UNI 9610** e **UNI 9611** e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

*1.2 Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.*

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

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

*1.3 Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.*

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle caratteristiche di:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 1 \%$ ;
- spessore:  $\pm 3 \%$ ;
- resistenza a trazione, resistenza a lacerazione, resistenza a perforazione con la sfera, assorbimento dei liquidi, indice di imbibizione, variazione dimensionale a caldo e permeabilità all'aria, adeguati al luogo dove sono destinati.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

## Art. 13 – Infissi

*1.1 Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.*

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma **UNI 8369-1÷5**.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

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

*1.2 Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.*

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere 1.3 b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere 1.3).

*1.3 I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.*

a) Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione dell'attestazione di conformità della fornitura facendo riferimento alle norme di seguito riportate e alle prescrizioni e caratteristiche richieste e indicate nel progetto.

1) Finestre

- isolamento acustico (secondo la norma **UNI 8204**);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme **UNI 7979, UNI EN 86, 42 e 77**);
- resistenza meccanica (secondo le norme **UNI 9158 ed UNI EN 107**);

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore (misurate secondo le norme **UNI EN 25**);
- planarità (misurata secondo la norma **UNI EN 24**);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma **UNI 8200**);
- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma **UNI 9723-00-A1** come modificata dalla **UNI 9723:1990-A1**);
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma **UNI 8328**);

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore (misurate secondo le norme **UNI EN 25**);
- planarità ..(misurata secondo la norma **UNI EN 24**);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme **UNI 7979, UNI EN 86, 42 e 77**);
- resistenza all'antintrusione (secondo la norma **UNI 9569**);



---

Per quanto non espressamente specificato valgono i valori dichiarati dal fornitore che dovranno essere confacenti al luogo dove verranno installati i serramenti.

1.4 *Gli schermi (tapparelle, persiane) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.*

a) Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

## Art. 14 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

1.1 *Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.*

I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico

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

a seconda della loro collocazione

- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti in 1.2, 1.3 e 1.4 vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

### 1.2 Prodotti rigidi

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni presenti nei disegni di progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termogrometriche saranno

quelle prescritte dalle norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori;

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

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

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

d) Per la lastre di facciata in alluminio tipo Alucobond valgono le prescrizioni presenti nei disegni di progetto. Le lastre piane saranno realizzate mediante pannelli compositi autoportanti costituiti da due lamiere in lega di alluminio di spessore 0,5 mm cad ed un nucleo centrale in polietilene estruso, per uno spessore complessivo di 6 mm. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte dalle norme UNI oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori;

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

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto esecutivo in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, etc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno e interno.

- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, etc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; devono resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, etc.); devono resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e a quelle chimiche degli agenti inquinanti

- le aperti apribili e i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte

- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, etc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate

- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfatto dalle prescrizioni sopra dette.

f) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

g) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

h) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

*Nota:* In via orientativa valgono le prescrizioni della norma **UNI 8981**, (varie parti).

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

### 1.3 Prodotti flessibili

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme **UNI EN 233** e **UNI EN 235** è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

#### 1.4 Prodotti fluidi od in pasta

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

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

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

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

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

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

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

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

### Art. 15 - Prodotti per isolamento termico

*1.1 Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tab. 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.*

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme **UNI EN 822**, **UNI EN 823**, **UNI EN 824**, **UNI EN 825** ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica.

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) Materiali fabbricati in stabilimento: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari.

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;

2) Materiali fibrosi.

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

3) Materiali compatti.

- 
- composizione chimica organica: plastici compatti;
  - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
  - composizione chimica mista: agglomerati di legno.
- 4) Combinazione di materiali di diversa struttura.
- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
  - composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
- 5) Materiali multistrato. (1)
- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
  - composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
  - composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.
- B) Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.
- 1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta.
- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
  - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
- 2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.
- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
- 3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta.
- composizione chimica organica: plastici compatti;
  - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
  - composizione chimica mista: asfalto.
- 4) Combinazione di materiali di diversa struttura.
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
  - composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
- 5) Materiali alla rinfusa.
- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
  - composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
  - composizione chimica mista: perlite bitumata.

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

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

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

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

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma **UNI 7357** e suoi FA 83-79 e 3-89).

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

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

I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ad A4.

*1.3 Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei Lavori può*

---

*inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.*

*1.4 Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.*

La Direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

## Art. 16 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

*1.1 Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.*

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica ed indicati nelle norme **UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2 e 5, UNI 8979** ed **UNI 9269** (provvisoria).

*1.2 I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:*

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma **UNI 8942** parte 2a.

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma **UNI 8942** (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;

c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

*1.3 I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:*

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

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

*1.4 I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.*

1.5 I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm, lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

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

## Art. 17 - Prodotti per assorbimento acustico

1.1 Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa. Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = W_a / W_i$$

dove:  $W_i$  è l'energia sonora incidente;

$W_a$  è l'energia sonora assorbita.

1.2 Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- 1) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- 2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari.

1) Minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) Sintetici:

- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

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

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma **UNI EN 20354**, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

---

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

1.4 *Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.*

1.5 *Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).*

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

## Art. 18 - Prodotti per isolamento acustico

1.1 *Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.*

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i / W_t$$

dove:  $W_i$  è l'energia sonora incidente;

$W_t$  è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formati da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

1.2 *Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali.*

- Dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.
- Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione tecnica.
- Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme **UNI 8270-6** e **UNI 8270-8**, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

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

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

---

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

1.3 *Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.*

## Art. 19 – Tubazioni per scarico acque

**Scarico acque usate:** in conformità alla legge 46/90 gli impianti idrici ed i loro componenti, per il relativo collaudo, devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Per impianto di scarico di acque usate si intende l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc., che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico delle acque usate deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose ed acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti Autorità.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali rispettando le prescrizioni seguenti:

- in generale le norme **UNI 9183**;
- per i tubi di acciaio zincato le norme **UNI 6363** ed **UNI 8863** FA 199. Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici, per i tubi in acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- per i tubi di ghisa le norme **UNI 7385** ed **UNI ISO 6594**, devono essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- per i tubi di piombo le norme **UNI 7527/1**. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso, devono essere protetti con catrame e con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- per i tubi di grès le norme **UNI 918012**;
- per i tubi di fibrocemento le norme **UNI 5341** FA 86;
- per i tubi di cls le norme **UNI 9534, 5341** FA 86;
- per i tubi di materiale plastico:
  - in PVC per condotte interne a fabbricati norme **UNI 7443** FA 178
  - in PVC per condotte interrate norme **UNI 7447**
  - in polietilene ad alta densità (PEad) interrate norme **UNI 7613**
  - in polipropilene (PP) norme 8319
  - in polietilene ad alta densità (PEad) interne a fabbricate norme **UNI 8451**.

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) minima scabrezza;
- b) impermeabilità all'acqua ed ai gas;
- c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riguardo a quelle dei detersivi;
- d) resistenza all'azione termica sino a 90°;
- e) opacità alla luce;
- f) resistenza alle radiazioni UV;
- g) resistenza agli urti;
- h) conformazione senza sporgenze all'interno;
- i) stabilità di forma;
- l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- m) minima emissione di rumore nelle condizioni d'uso ;
- n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;



---

- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta d'aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo;

- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

*Scarico acque meteoriche:* in conformità alla legge 46/90 gli impianti idrici ed i loro componenti, per il relativo collaudo, devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Per impianto di scarico di acque meteoriche si intende l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale sollevamento e recapito a collettori, corsi d'acqua o sistemi di dispersione.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque usate fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Esso dovrà essere previsto e realizzato in tutti gli edifici.

Il sistema di recapito dovrà essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto riguarda la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente così suddivisi:

- converse e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico;
- tubazioni di convogliamento;
- punti di smaltimento.

---

## CAPO II - MODALITÀ D'ESECUZIONE IN GENERE

L' Appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza delle opere o parti di esse, alle condizioni contrattuali tutte, nonché alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, nelle istruzioni e nelle prescrizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà demolire a proprie spese quanto eseguito in difformità delle prescrizioni di cui sopra e sarà tenuto al risarcimento dei danni provocati.

La Direzione Lavori si riserva comunque il diritto di accettare tali opere, valutandone l'eventuale minor costo.

L'Appaltatore resta comunque obbligato ad eseguire, a proprie spese, gli eventuali lavori addizionali che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità delle prescrizioni contrattuali o comunque impartite non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa anche senza l'opposizione del Direttore dei Lavori, impiegasse materiali di dimensioni eccedenti quelle prescritte, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che la Direzione Lavori accetti le opere così come eseguite, l'Appaltatore medesimo non avrà diritto ad aver aumento dei prezzi contrattuali.

Tali varianti non possono comportare modifiche alla durata dei lavori.

Resta comunque stabilito che ogni modalità esecutiva, nessuna esclusa, dovrà rigorosamente rispondere alle disposizioni normative ed alle prescrizioni amministrative, emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori.

---

## Art. 22 – COPERTURE, PARETI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

### Art. 22.1 - Esecuzione coperture continue (piane)

1.1 *Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:*

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

1.2 *Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma **UNI 8178**).*

Nota: Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
- 2) lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- 3) l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- 4) lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante;
- 2) lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- 3) strato di pendenza (se necessario);
- 4) elemento di tenuta all'acqua;
- 5) strato di protezione.

c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante;
- 2) strato di pendenza;
- 3) strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- 4) elemento di tenuta all'acqua;
- 5) elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
- 6) strato filtrante;
- 7) strato di protezione.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
- 2) l'elemento termoisolante;
- 3) lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
- 4) lo strato di ventilazione;
- 5) l'elemento di tenuta all'acqua;
- 6) lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- 7) lo strato di protezione.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della **UNI 8178** sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

---

1.3 Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;

2) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;

3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;

4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;

5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma **UNI 8178** si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

---

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

*1.4 Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:*

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

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

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

## Art. 22.2 - Opere di impermeabilizzazione

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

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

*1.2 Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:*

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

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

1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere art. 88;

2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere art. 10;

3) per le impermeabilizzazioni di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

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

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

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

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

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

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

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti simili, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

#### *1.4 Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.*

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

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

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

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

### **Art. 22.3 - Sistemi per rivestimenti interni ed esterni**

*1.1 Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:*

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

#### *1.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi.*

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

a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica,

planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguata compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

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

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

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

d) Per le lastre piane di facciata tipo Alucobond si procederà alla posa mediante aggraffatura e fissaggio alla baraccatura metallica ancorata alla struttura retrostante e alla regolazione tridimensionale per la realizzazione di un corretto pinao d'appoggio, secondo quanto previsto nei disegni di progetto. Il rivestimento dovrà garantire classe 1 di comportamento al fuoco e idonea resistenza alle escursioni termiche (-50/+80°C), dovrà essere di tipo ventilato con griglie contro il passaggio di animali e funghi.

Ove previsto dai disegni di progetto sarà posato in opera un isolamento termico di parete realizzato mediante lastre di polistirene espanso estruso con coeff. di conducibilità termica a 25°C non > a 0,037 Kcal/mhC, dello spessore di 5 cm, in opera a secco nella intercapedine tra parete muraria e pannello in lamiera, risvoltato lungo la struttura e collocato in modo idoneo a garantire coibentazione uniforme ed impedire la formazione di ponti termici.

I giunti tra i vari pannelli, sia in orizzontale che in verticale, dovranno essere realizzati per semplice accostamento in negativo e dovranno garantire la perfetta tenuta agli effetti degli agenti meteorici. I pannelli devono essere removibili e devono conservare la perfetta planarità sotto la spinta del vento, secondo i disposti normativi vigenti. Il giunto verrà completato mediante l'interposizione di materiali plastici a tenuta e idoneo ad impedire il passaggio di animali e funghi; tali materiali dovranno mantenere le proprie caratteristiche inalterate nel tempo. Il fissaggio dovrà essere effettuato con viti, rivetti o incastri posti in posizione non visibile e comunque tali da non provocare ruggine o alterazioni del materiale. La superficie dovrà essere perfettamente planare, i pannelli dovranno essere realizzati a misura sulla base di disegni forniti dalla D.L.. L'impresa dovrà fornire tutti i disegni costruttivi d'assieme e di dettaglio relativi al sistema di giunzione, ancoraggi, angoli, raccordi e quanto altro necessario per una preventiva definizione del sistema nella versione preliminare, per discussione, e definitiva, che dovrà comunque essere accettata dalla D.L., oltre che il dimensionamento dei pannelli e dei sostegni sotto il peso proprio e sotto l'azione del vento, con verifica della freccia che dovrà conservarsi inferiore al minimo previsto dalla normativa. I disegni di dettaglio dovranno riassumere i particolari derivanti dalla installazione dei serramenti esterni e degli infissi.

### 1.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

---

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

#### 1.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

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

a) su pietre naturali ed artificiali:

- impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;

b) su intonaci esterni:

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

c) su intonaci interni:

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

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme **UNI 8758** o **UNI 8760** e riguarderanno:

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

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

#### 1.5 Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

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

In particolare verificherà:

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

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



#### Art. 22.4 - Opere di vetratura e serramentistica

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

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

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

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (**UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697**).

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

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili, resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

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

*1.2 La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:*

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;

---

- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (anteffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, per le porte di tipo automatoco, scorrevoli o pieghevoli, dotate di automatismo T.O.S., si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

### *1.3 Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:*

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

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

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

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

### *1.4 Prescrizioni Tecniche Particolari*

#### Requisiti Prestazionali

Per la progettazione e realizzazione degli infissi e serramenti oggetto dell'appalto, l'Appaltatore dovrà, oltre che rispettare le caratteristiche risultanti dai disegni allegati e dalla descrizione d'elenco di ciascun tipo di infisso, garantire il soddisfacimento dei seguenti requisiti funzionali sottoelencati, da parte di ciascun serramento.

In fase di esecuzione l'Appaltatore dovrà fornire tutte le certificazioni previste dalle norme relative ai materiali e tutte le garanzie scritte sull'effettiva capacità di assolvimento dei requisiti.

#### Fabbricazione e fornitura degli Infissi

I vari tipi di infissi verranno fabbricati in stabilimenti che dovranno offrire alla Direzione Lavori garanzia di avere sufficienti capacità di fornire gli infissi secondo quanto prescritto dalle norme vigenti e dalle presenti specifiche tecniche.

L'Appaltatore ha l'obbligo di effettuare, sia in stabilimento che in cantiere, tutti i controlli necessari ad assicurarsi che la produzione degli infissi sia della qualità stabilita nelle presenti specifiche e che ottemperi alle esigenze del programma globale di costruzione.

La Direzione dei lavori ha facoltà di effettuare i suddetti controlli ogni qualvolta lo riterrà opportuno e l'Appaltatore ha l'obbligo di assicurare alla Direzione dei Lavori la libertà di accesso agli stabilimenti di produzione e tutta l'assistenza necessaria all'espletamento dei controlli, senza riserva alcuna.

Inoltre gli infissi, oltre ad essere conformi alle caratteristiche richieste, dovranno essere sottoposti, presso un laboratorio ufficiale, alle prove prescritte negli articoli successivi.

Prima della spedizione in cantiere ogni infisso dovrà essere contrassegnato con la sigla corrispondente al tipo, la sigla dovrà essere tale, sia per forma che per punto di applicazione, da non pregiudicare l'estetica dell'infisso.

#### Campionatura

Prima della fornitura generale dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori alcuni campioni di infissi, completi oltre che in ogni loro parte anche di tutte le ferramenta.

La Direzione Lavori indicherà i tipi di infissi da campionare.

I campioni, dopo l'approvazione preliminare da parte della Direzione Lavori, resteranno depositati in cantiere quali termini di confronto e saranno posti in opera solo dopo che la intera fornitura degli infissi sia stata consegnata e preliminarmente accettata dalla Direzione dei Lavori.

#### Controllo del quantitativo

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare il quantitativo degli infissi, rilevando in sito, per ciascun tipo di infisso, le misure esatte dei vani ed il numero di essi, segnalando tempestivamente per iscritto alla Direzione dei

---

lavori le eventuali discordanze; resteranno in ogni caso a carico dell'Appaltatore gli inconvenienti di ogni genere che potessero derivare dalla omissione, incompletezza od imprecisione di tale controllo.

Resta inoltre inteso che eventuali discostamenti fra le dimensioni di progetto e quelle realmente rilevate in luogo saranno ritenute ininfluenti sui prezzi di contratto, sempreché la differenza delle superfici dei vani netti sia contenuta nell'intervallo +/- 5/o. Per vani netti si intendono i vani al finito e quindi al netto di stipiti, soffittini, contromaschere, zanche e altri sistemi di fissaggio, etc...Con particolare riferimento alle membrane in teflon, si intendono "dimensioni di progetto" quelle desunte del volume di inviluppo delle parti realizzate in membrana; la superficie è incrementata del 10% per tenere conto della reale curvatura dei teli.

#### Esame preliminare degli infissi

L'Appaltatore ha l'obbligo di sottoporre tutti gli infissi all'esame della Direzione Lavori; a tal fine dovrà tempestivamente avvisare per iscritto la Direzione stessa dell'arrivo in cantiere degli infissi.

Gli infissi che non presentino i requisiti di qualità e di lavorazione richiesti saranno rifiutati e dovranno essere dall'Appaltatore immediatamente allontanati dal cantiere.

L'esame favorevole delle opere da parte della Direzione dei Lavori non esime in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità e dagli obblighi di legge.

L'Appaltatore dovrà a sua cura e spese provvedere a sostituire, e ciò fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Ente Appaltante, gli infissi che non dovessero corrispondere alle caratteristiche ed alle prove richieste, quelli che manifestassero difetti, guasti, degradamenti e vizi sfuggiti agli esami preliminari, quelli che non siano conformi alle norme delle presenti specifiche, agli ordini impartiti, nonché tutte le parti che presentassero fenditure, screpolature, svergolamenti, incurvamenti o guasti di qualsiasi genere.

In tale evenienza l'Appaltatore dovrà eseguire a propria cura e spese ogni opera di ripristino di quanto dovuto rimuovere e manomettere, restando obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

#### Ancoraggio controtelai

L'ancoraggio dei controtelai nelle pareti in calcestruzzo sarà costituito da idonee viti ad espansione svasate sufficientemente, mentre nelle pareti in muratura sarà costituito da zanche in ferro tondo e piegate ad L in modo da avere una adeguata profondità di ancoraggio nei muri; l'ancoraggio sulle strutture metalliche sarà effettuato tramite viti e/o saldature ove ammesso dalla D.L.

Per assicurare la tenuta dei giunti e dei collegamenti tra l'infisso e le strutture dovranno essere impiegati idonei sigillanti e guarnizioni mediante riempimento a pressione dell'interstizio da proteggere.

#### Qualità dei vetri

I vetri per gli infissi dovranno essere, per ogni tipo prescritto, della migliore qualità e delle dimensioni richieste, di un solo pezzo, di spessore uniforme, privi di scorie, di bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, macchie, ed ogni altro difetto.

Le lastre di ciascun tipo di vetro, osservate alla luce radente, dovranno presentare la superficie di uniforme lucentezza e le facce dovranno essere rigorosamente parallele e piane e comunque, essere idonei (per tolleranze, durezza, resistenza, resilienza, deformabilità ecc.) ai sistemi di fissaggio adottati.

Le membrane dovranno essere di spessore uniforme per evitare concentrazioni. locali degli sforzi, pervenire in cantiere integre, esenti da strappi, guasti o imperfezioni.

Prima della costruzione degli infissi, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori una lastra campione per ogni tipo di vetro delle dimensioni di cm. 100x50.

I campioni verranno depositati presso la Direzione dei Lavori e serviranno come termine di confronto per l'approvazione della campionatura degli infissi che non potrà essere sottoposta alla Direzione dei Lavori fintantoché i campioni preliminari dei vetri non saranno stati approvati.

#### Posa in opera dei vetri

La posa in opera dei vetri sarà effettuata a seconda del tipo di infisso mediante infilaggio o con regoletti fermavetro secondo quanto indicato dai disegni e/o dalle descrizioni dettagliate dell'elenco descrittivo delle opere, adottando ogni accorgimento per evitare che l'acqua, anche di condensa, penetri nell'interno dei profilati.

La posa delle membrane avverrà con sistema idoneo come da elenco descrittivo delle opere, e comunque da sottoporre ad approvazione da parte della D.L.; tutti gli accessori per i fissaggi e la tesatura dovranno essere di prima qualità e sottoposti all'approvazione della D.L..

Sul contorno delle due facce di vetro dovrà essere applicato per tutta l'estensione del vano tra metallo e vetro un completo riempimento con sigillate o con guarnizione.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare per ogni infisso il fabbisogno dei vari tipi di vetri rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, restando a suo completo carico gli inconvenienti che potessero derivare dall'omissione o dall'incompletezza di tale controllo.

Le rotture dei vetri di ogni tipo e delle membrane, che comunque si verificassero prima del collaudo tecnico positivamente concluso, saranno a carico dell'Appaltatore, qualunque sia il motivo che abbia provocato le rotture stesse se non di forza maggiore.

Non verranno comunque considerate causa di forza maggiore le rotture provocate da shock termico delle lastre, facendosi carico l'Appaltatore di ogni e qualsiasi accorgimento (molatura dei bordi o quanto altro) necessario per ovviare a tale fenomeno.

Dovranno essere osservate tutte le precauzioni per evitare il contatto fra parti metalliche e parti vetrate, ed ogni accorgimento per evitare che le parti vetrate possano essere sollecitate localmente dagli apparecchi di fissaggio, oltre i limiti ammessi dal produttore.

E' responsabilità ed onere dell'Appaltatore la pulizia di tutte le parti vetrate e delle membrane; oltre alla rimozione di film protettivi, segnali di pericolo, adesivi e quant'altro non espressamente richiesto dalla D.L.

#### Descrizione posa in opera vetri facciata orizzontale

Il fissaggio del vetro, lungo i montanti, dovrà essere realizzato usando apposite guarnizioni di appoggio e tenuta. Tali guarnizioni dovranno essere di regola in caucciù con base EPDM. La tollerabilità tra i vari materiali deve essere verificata dall'installatore qualora si utilizzino prodotti diversi da quelli realizzati appositamente. La guarnizione interna deve essere inserita all'interno della cava realizzata nel tubolare, senza alcuna foratura. Nell'introduzione delle guarnizioni è da fare attenzione che le lunghezze delle stesse siano abbondanti, onde evitare un loro posteriore ritiro. Si raccomanda di tagliare le guarnizioni eccedenti con apposite forbici evitando attriti o sfregamenti. Le guarnizioni interne devono garantire una esatta compressione del vetro ed evitare che qualunque tipo di umidità (es. condensa o permeabilità dell'acqua) penetri all'interno della struttura. Su di esse appoggerà il vetro e assolveranno anche alla funzione di elemento separatore tra struttura vetrata e tubolare in acciaio garantendo l'eliminazione di ponti termici e punti di eventuale condensa.

Le guarnizioni esterne lungo i montanti dovranno essere di regola in caucciù con base EPDM. La tollerabilità tra i vari materiali deve essere verificata dall'installatore qualora si utilizzino prodotti diversi da quelli realizzati appositamente. Le guarnizioni saranno di norma inserite all'interno di appositi pressori di tenuta che garantiranno un supporto continuo alla guarnizione e serviranno per il fissaggio dei vetri e la loro tenuta. Nell'introduzione delle guarnizioni è da fare attenzione che le lunghezze delle stesse siano abbondanti, onde evitare un loro posteriore ritiro. Si raccomanda di tagliare le guarnizioni eccedenti con apposite forbici evitando attriti o sfregamenti. Le guarnizioni esterne devono garantire una esatta compressione del vetro ed evitare che qualunque tipo di umidità (es. condensa o permeabilità dell'acqua) penetri all'interno della struttura.

I pressori esterni per i montanti, dovranno essere realizzati in modo tale da garantire il perfetto alloggiamento delle guarnizioni, essi fissati al profilo portante, tramite viti filettate, al canale di avvitamento. Le lunghezze delle viti si calcolano in base allo spessore della vetrata, al listello di copertura e alle guarnizioni utilizzate. Le viti sono da stringere con una forza di pressione di ca. 200N per ogni vite. Si raccomanda l'utilizzo di un utensile di avvitamento tarato (chiave dinamometria). Al pressore intermedio verrà fissato un listello di copertura a scatto per nascondere la vite di fissaggio e definire l'aspetto esteriore della facciata.

Il fissaggio orizzontale dei vetri dovrà invece essere realizzato completamente non a vista e coperto da sigillatura per mezzo di prodotti siliconici. A questo scopo all'altezza dei montanti verranno fissati dei supporti vetro nascosti.

Tali supporti sono costituiti da elementi in acciaio pressoché rettangolari delle dimensioni di 12x48x350 saldato in continuo sulla faccia anteriore del profilo tubolare e disposto simmetricamente. Tale elemento dovrà essere forato nel mezzo per permettere il normale deflusso di eventuale acqua formatasi per condensazione del vapore acqueo contenuto nella canalina tra le due guarnizioni. Su tale elemento appoggerà, previa l'interposizione di supporti in materiale plastico, il vetro. L'inserimento e il fissaggio del piatto 50x20 mm all'interno del tubolare 60x180 dovrà essere eseguito prima dell'effettiva messa in opera della struttura. Esso conterà nel fissaggio per mezzo di saldatura praticata alle estremità e lungo l'intero profilo. Le saldature intermedie verranno realizzate attraverso fori praticati sulla faccia posteriore del profilo e opportunamente riempiti con apporto di materiale da saldatura. Una volta molato, carteggiato e protetto nelle zone saldate con primer a base di zinco, il profilo verrà poi verniciato per essere montato.

All'esterno e all'interno i rettili orizzontali non devono presentare nessun tipo di oggetto ma solo la linea di sigillatura tra i vetri.

#### Descrizione posa in opera vetri facciata inclinate

Il fissaggio del vetro, lungo i montanti, dovrà essere realizzato usando apposite guarnizioni di appoggio e tenuta. Tali guarnizioni dovranno essere di regola in caucciù con base EPDM. La tollerabilità tra i vari materiali deve essere verificata dall'installatore qualora si utilizzino prodotti diversi da quelli realizzati appositamente. La guarnizione interna deve essere inserita all'interno della cava realizzata nel tubolare, senza alcuna foratura. Nell'introduzione delle guarnizioni è da fare attenzione che le lunghezze delle stesse siano abbondanti, onde evitare un loro posteriore ritiro. Si raccomanda di tagliare le guarnizioni eccedenti con

apposite forbici evitando attriti o sfregamenti. Le guarnizioni interne devono garantire una esatta compressione del vetro ed evitare che qualunque tipo di umidità (es. condensa o permeabilità dell'acqua) penetri all'interno della struttura. Su di esse appoggerà il vetro e assolveranno anche alla funzione di elemento separatore tra struttura vetrata e tubolare in acciaio garantendo l'eliminazione di ponti termici e punti di eventuale condensa.

Le guarnizioni esterne lungo i montanti dovranno essere di regola in caucciù con base EPDM. La tollerabilità tra i vari materiali deve essere verificata dall'installatore qualora si utilizzino prodotti diversi da quelli realizzati appositamente. Le guarnizioni saranno di norma inserite all'interno di appositi pressori di tenuta che garantiranno un supporto continuo alla guarnizione e serviranno per il fissaggio dei vetri e la loro tenuta. Nell'introduzione delle guarnizioni è da fare attenzione che le lunghezze delle stesse siano abbondanti, onde evitare un loro posteriore ritiro. Si raccomanda di tagliare le guarnizioni eccedenti con apposite forbici evitando attriti o sfregamenti. Le guarnizioni esterne devono garantire una esatta compressione del vetro ed evitare che qualunque tipo di umidità (es. condensa o permeabilità dell'acqua) penetri all'interno della struttura.

I pressori esterni per i montanti, dovranno essere realizzati in modo tale da garantire il perfetto alloggiamento delle guarnizioni, essi fissati al profilo portante, tramite viti filettate, al canale di avvitamento. Le lunghezze delle viti si calcolano in base allo spessore della vetrata, al listello di copertura e alle guarnizioni utilizzate. Le viti sono da stringere con una forza di pressione di ca. 200N per ogni vite. Si raccomanda l'utilizzo di un utensile di avvitamento tarato (chiave dinamometria). Al pressore intermedio verrà fissato un listello di copertura a scatto per nascondere la vite di fissaggio e definire l'aspetto esteriore della facciata.

Il fissaggio orizzontale dei vetri dovrà essere realizzato per mezzo di traversi realizzati con tubolari in acciaio come specificato. Su di essi appoggeranno apposite guarnizioni di appoggio e tenuta. Tali guarnizioni dovranno essere di regola in caucciù con base EPDM. La tollerabilità tra i vari materiali deve essere verificata dall'installatore qualora si utilizzino prodotti diversi da quelli realizzati appositamente. La guarnizione interna deve essere inserita all'interno della cava realizzata nel tubolare, senza alcuna foratura. Nell'introduzione delle guarnizioni è da fare attenzione che le lunghezze delle stesse siano abbondanti, onde evitare un loro posteriore ritiro. Si raccomanda di tagliare le guarnizioni eccedenti con apposite forbici evitando attriti o sfregamenti. Le guarnizioni interne devono garantire una esatta compressione del vetro ed evitare che qualunque tipo di umidità (es. condensa o permeabilità dell'acqua) penetri all'interno della struttura. Su di esse appoggerà il vetro e assolveranno anche alla funzione di elemento separatore tra struttura vetrata e tubolare in acciaio garantendo l'eliminazione di ponti termici e punti di eventuale condensa.

Le guarnizioni esterne lungo i montanti dovranno essere di regola in caucciù con base EPDM. La tollerabilità tra i vari materiali deve essere verificata dall'installatore qualora si utilizzino prodotti diversi da quelli realizzati appositamente. Le guarnizioni saranno di norma inserite all'interno di appositi pressori di tenuta che garantiranno un supporto continuo alla guarnizione e serviranno per il fissaggio dei vetri e la loro tenuta. Nell'introduzione delle guarnizioni è da fare attenzione che le lunghezze delle stesse siano abbondanti, onde evitare un loro posteriore ritiro. Si raccomanda di tagliare le guarnizioni eccedenti con apposite forbici evitando attriti o sfregamenti. Le guarnizioni esterne devono garantire una esatta compressione del vetro ed evitare che qualunque tipo di umidità (es. condensa o permeabilità dell'acqua) penetri all'interno della struttura.

I pressori esterni per i montanti, dovranno essere realizzati in modo tale da garantire il perfetto alloggiamento delle guarnizioni, essi fissati al profilo portante, tramite viti filettate, al canale di avvitamento. Le lunghezze delle viti si calcolano in base allo spessore della vetrata, al listello di copertura e alle guarnizioni utilizzate. Le viti sono da stringere con una forza di pressione di ca. 200N per ogni vite. Si raccomanda l'utilizzo di un utensile di avvitamento tarato (chiave dinamometria). Al pressore intermedio verrà fissato un listello di copertura a scatto per nascondere la vite di fissaggio e definire l'aspetto esteriore della facciata.

### Ferramenta

Le ferramenta e congegni di manovra per ciascun tipo di infisso dovranno essere tutti di ottima finitura e corrispondere ai requisiti tecnici indicati in progetto.

Per il fissaggio delle viti di collegamento delle ferramenta e dei congegni di manovra dovranno essere ricavate negli stessi le cieche per l'alloggiamento della svasatura delle viti; pertanto le teste delle viti non dovranno sporgere neppure minimamente da alcuna parte delle ferramenta e dei congegni di manovra.

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori i tipi di ferramenta e dei congegni di manovra che intende adottare prima dell'inizio della fabbricazione degli infissi; le ferramenta e i congegni di manovra di ciascun infisso fornito dovranno corrispondere totalmente alle caratteristiche dei campioni depositati presso la Direzione Lavori.

Inoltre dovranno essere fornite tre chiavi per ogni tipo di serratura.

### Sigillanti e guarnizioni

Le masse dei sigillanti e delle guarnizioni dovranno presentare un altissimo potere di espansione e di contrazione e rimanere solidali con il movimento delle giunzioni senza perdere la loro elasticità; le masse

dovranno essere e mantenersi impermeabili, mantenere la loro elasticità entro temperature comprese tra - 60° +100 C, se non altrimenti previsto, resistere senza ritirarsi né screpolarsi all'esposizione al sole, all'ozono, all'acqua, alla salsedine, agli oli vegetali e minerali, ai solventi ed agli agenti chimici in genere.

Dopo l'applicazione i prodotti sigillanti dovranno poter essere verniciati con pittura o vernice sintetica. I prodotti dovranno essere conservati a temperatura di 15°-20°C.

I sigillanti dovranno essere forniti da ditte specializzate, i barattoli sigillati.

I barattoli dovranno essere provvisti di etichetta contenente il nome della Ditta fornitrice la composizione chimica del sigillante e le sue caratteristiche fisiche nonché le istruzioni di applicazione.

#### *1.5.11 - Applicazione Dei Sigillanti E Delle Guarnizioni*

I sigillanti e le guarnizioni dovranno essere applicati in completa osservanza delle istruzioni della ditta fornitrice previa preparazione delle superfici che dovranno essere accuratamente ripulite da ogni traccia di polvere, oli, grassi, ruggine, verniciature etc., e perfettamente asciutte.

Ove necessario i margini delle connessioni dovranno essere preventivamente ricoperti con strisce di carta prima di stendere la massa sigillante, così da ottenere i margini allineati e regolari; tali strisce di carta dovranno essere rimosse prima del completo assestamento della massa sigillante.

A lavorazione ultimata dovranno essere rimosse, a cura dell'Appaltatore, tutte le imperfezioni della sigillatura, sbavature, imperfezioni, macchie ecc..

#### *Formazione dei vani delle mazzette e degli sguinci*

L'Appaltatore è tenuto alla esatta preparazione e predisposizione dei vani nei quali gli infissi dovranno essere collocati e della formazione delle mazzette, degli sguinci e degli architravi così da consentire il perfetto collocamento in opera di ciascun tipo di infisso e la corretta apertura degli infissi stessi secondo il verso stabilito.

Pertanto l'Appaltatore dovrà procedere di propria iniziativa a tutti i controlli, verifiche ed accertamenti a tale scopo occorrenti e a realizzare a proprie cure e spese tutte le opere murarie occorrenti e tutte le assistenze murarie.

#### *Oneri connessi e modalità di collocamento in opera e assistenze murarie*

Gli infissi dovranno essere collocati in opera mediante fissaggio alle strutture di sostegno con grappe a vite assicurate a controtelai debitamente fissati come prescritto al punto precedente.

L'Appaltatore dovrà far tracciare ed eseguire direttamente, sotto la sua responsabilità, gli incassi, i tagli, le incamerazioni, etc. ed eseguire tutte le opere murarie occorrenti per il collocamento in opera degli infissi. Tanto durante la giacenza in cantiere degli infissi, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, l'Appaltatore dovrà aver cura che i manufatti non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, etc. sia nelle superfici che negli spigoli. Nella posa in opera degli infissi sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere; la successiva ripresa, l'avvicinamento a pie d'opera, il sollevamento ed il trasporto fino al sito di collocamento; qualsiasi opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente; ogni materiale di consumo, l'impiego di ogni mano d'opera specializzata o qualificata, le spicconature di intonaco, gli scalpellamenti ed i tagli di murature e di conglomerati cementizi, la esecuzione dei fori nelle murature e nei conglomerati, nelle strutture metalliche, i tagli, i fori, le impiombature, le impernature, le sigillature, le incamerazioni ed in genere la esecuzione di ogni altra lavorazione nelle pietre e nei marmi; le murature di grappe, modelli, zanche, bandelle, tasselli, etc.; tutte le ferramenta accessorie a muro quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, perni, tubetti; etc.: la rincoccatura, le stuccature, la ripresa delle murature, dei conglomerati cementizi, degli intonaci e dei rivestimenti, nonché quanto altro occorre per dare l'opera completamente e perfettamente finita e rifinita.

In particolare si intendono incluse nel presente appalto tutte le opere di connessione, collegamento e raccordo degli infissi con tutti gli elementi confinanti.

Gli infissi collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi; in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore stesso obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti. Ogni guasto arrecato agli infissi nel loro collocamento in opera dovrà essere riparato a spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore resta obbligato alla rimozione degli infissi già in opera per i quali vengano richieste le prove, i controlli e le verifiche, al collocamento in opera degli infissi forniti in soprannumero, alla rimessa in pristino stato di quanto degradato con la eseguita rimozione degli infissi ed a quant'altro ancora possa occorrere per effettuare ogni riparazione per la sostituzione degli infissi rimossi.

Spetta all'Appaltatore provvedere anche a tutte le opere necessarie per costituire una efficace rete di messa a terra, per tutti gli elementi per i quali se ne rendesse necessaria la realizzazione, a norma di legge e come da indicazioni della D.L., con particolare riferimento a tutti gli elementi dimensionalmente rilevanti.

#### Controlli e prove preliminari

Si intendono assunte come valide in via preliminare le seguenti prove –certificazioni e campionature che costituiscono parte integrante della progettazione esecutiva presentata dall'Appaltatore in sede di gara:

- a) certificazioni riguardanti la qualità dei materiali forniti corredate da prove di laboratorio ufficiali attestanti le caratteristiche fisico-meccaniche, prove sui meccanismi di comando delle aperture, su cerniere, su sistemi di ancoraggio e quant'altro;
- b) certificazione attestante il tipo e lo spessore in micron della ossidazione anodica e della colorazione superficiale, che dovrà essere conforme alle normative UNI vigenti, con garanzia espressa sulla durata della colorazione e la uniformità della stessa per tutti gli infissi realizzati;
- c) campionatura dei vari tipi di profilato impiegati nella costruzione degli infissi e campionatura di alcune parti significative assemblate (cerniere, giunti angolari dei telai, ancoraggio delle lastre di vetro ai montanti della parete dell'ascensore panoramico, attacchi e fissaggi per parti in teflon etc.) dalle quali risulti chiaramente il sistema costruttivo degli infissi stessi nonché la colorazione;
- d) campionatura dei tipi di maniglie, meccanismi di chiusura e accessori d'uso corrente;
- e) descrizione dettagliata, corredata di eventuale campionatura, per quanto concerne gli isolamenti termici che verranno adottati per i profilati metallici (compresi gli accoppiamenti, i nodi e i giunti) che saranno posti in opera sul perimetro esterno dell'edificio, con la garanzia che in ogni caso il sistema di isolamento adottato sarà idoneo ad assicurare un coefficiente di dispersione termica uguale o inferiore a quello delle parti vetrate installate nel medesimo infisso;
- f) descrizione dettagliata, corredata da campionature, della tipologia, qualità e caratteristiche (trasmissione luminosa, trasmissione energetica, riflessione con relativi spettri) di tutti i vetri, cristalli o prodotti vetrati (compresi quelli uniti al perimetro) e delle membrane impiegati nella costruzione, del metodo di applicazione delle lastre e delle membrane, loro sostegno, tesatura e sigillatura;
- g) certificazione delle seguenti prove preliminari da eseguire su prototipi di infisso, eseguito da idoneo laboratorio ufficiale, attrezzato ed eseguite in base alla normative CNR ICITE:
  1. prova di permeabilità all'aria con risultato di classificazione CAT. A/3
  2. prova di tenuta all'acqua con risultato di classificazione E/4
  3. prova di resistenza sotto le pressioni, depressioni simulanti gli effetti del vento con risultato di classificazione V/2

Le prove, a discrezione della D.L., potranno essere eseguite su prototipi di:

- 1 – portone esterno completo di porte pedonali;
  - 2 – porte interne;
  - 3 – infissi esterni (anche per grandi superfici).;
  - 4 – infissi interni (anche per grandi superfici).
- h) certificazioni preliminari su prototipi per le porte con caratteristiche antincendio, per la resistenza al fuoco, la tenuta al fumo nonché l'isolamento termico, comprovanti i requisiti prescritti, rilasciato da laboratori ufficiali e secondo le normative antincendio vigenti;
- i) eventuali certificazioni delle prestazioni inerenti ulteriori requisiti fra quelli indicati all'art.3, rilasciate da laboratori ufficiali.

#### Controlli e prove specifiche sulle forniture

A) Ogni tipo di porta interna inviato in cantiere e indicato dalla Direzione lavori dovrà essere corredato dalla ditta fornitrice da una bolla di accompagnamento, in cui si garantisca per ogni tipo di porta il superamento favorevole delle prove appresso indicate che verranno eseguite in successione ed a seconda del tipo di porta:

1. controllo di planarità generale;
2. prova di urto;
3. prova di resistenza al fuoco per le porte antincendio.

La esecuzione delle suddette prove dovrà essere effettuata in conformità delle prescrizioni impartite dal C.N.R. – Istituto Centrale per la industrializzazione e la tecnologia edilizia (ICITE) nelle "direttive comuni per l'Agreement tecnico delle porte" prescrizioni che si intendono integralmente richiamate.

B) Ogni tipo di infisso esterno (porta, portone o finestra) inviato in cantiere e indicato dalla Direzione Lavori dovrà essere corredato dalla ditta fornitrice da una bolla di accompagnamento in cui si garantisca per ogni finestra o elemento di facciata il superamento favorevole delle prove appresso indicate in successione e secondo il tipo di finestra o elemento di facciata:

1. controllo di resistenza della parte bassa;
2. prove di manovra;

3. prove di resistenza alla deformazione;
4. prova di resistenza sul piano del battente;
5. prova di resistenza delle cerniere dei perni allo strappo;
6. prova di resistenza al fuoco per le porte antincendio.

La esecuzione delle suddette prove dovrà essere effettuata in conformità delle prescrizioni impartite dal C.N.R. – Istituto Centrale per la industrializzazione e la tecnologia edilizia (ICITE) – nelle "direttive comuni per l'Agreement tecnico delle finestre – prescrizioni che si intendono integralmente richiamate.

#### Prove particolari sulle finestre, sugli infissi di grandi dimensioni

Su eventuale richiesta della Direzione Lavori la ditta fornitrice dovrà, a propria cura e spese, sottoporre prototipi di finestre, della parete in vetro strutturale, alle sottoindicate prove da effettuarsi presso laboratori ufficiali abilitati:

##### 1) Prove di resistenza al vento

Qualunque sia il tipo di infisso, ciascuno nei suoi componenti e nel loro insieme, dovranno avere le sezioni e la forma necessarie per resistere alle spinte prodotte dalle pressioni e depressioni dovute al vento.

A questo effetto le prove di resistenza dovranno avvenire in conformità della normativa indicata nelle "direttive comuni per l'Agreement tecnico delle finestre" e la "Guida tecnica UEAtc per l'Agreement di vetrazioni strutturali" impartite dal ICITE – C.N.R Istituto Centrale per la industrializzazione e la tecnologia edilizia – che si intendono integralmente richiamate.

Il risultato delle prove si intende positivo qualora risulti dalla certificazione che il campione sottoposto a verifica rientra nella categoria V/2.

##### 2) Prova di permeabilità all'aria

Qualunque sia il tipo di infisso, ciascuno nei suoi componenti e nel loro insieme, dovrà essere assemblata e posta in opera in modo tale da assicurare una tenuta alla permeabilità dell'aria conforme alla CAT. A/3.

A questo effetto le prove di resistenza dovranno avvenire in conformità della normativa indicata nelle "direttive comuni per l'Agreement tecnico delle finestre" e la "Guida tecnica UEAtc per l'Agreement di vetrazioni strutturali" impartite dal ICITE – C.N.R Istituto Centrale per la industrializzazione e la tecnologia edilizia – che si intendono integralmente richiamate.

Il risultato delle prove si intende positivo qualora risulti dalla certificazione che il campione sottoposto a verifica rientra nella CAT. A/3.

##### 3) Prova di tenuta dell'acqua

Qualunque sia il tipo di infisso, parete in vetro strutturale, ciascuno dei suoi componenti e nel loro insieme dovranno essere assemblati e posti in opera in modo tale da impedire l'entrata dell'acqua piovana all'interno dei locali anche sotto l'azione del vento. L'acqua che penetra nei giunti tra i profili, sia verticali che orizzontali, dovrà essere rinviata all'esterno senza che vengano compromesse parti del serramento non predisposte per essere a contatto dell'acqua. Nei giunti orizzontali bassi saranno disposti uno o più condotti di raccolta con dispositivi appropriati per consentire l'uscita delle acque all'esterno.

A questo effetto le prove di resistenza dovranno avvenire in conformità della normativa indicata nelle "direttive comuni per l'Agreement tecnico delle finestre" e la "Guida tecnica UEAtc per l'Agreement di vetrazioni strutturali" impartite dal ICITE – C.N.R Istituto Centrale per la industrializzazione e la tecnologia edilizia – che si intendono integralmente richiamate.

Il risultato delle prove si intende positivo qualora risulti dalla certificazione che il campione sottoposto a verifica rientra nella CAT. E/4.

#### *1.5.17 - Verifiche particolari in opera*

Oltre alle prove precedentemente indicate potrà essere sottoposto a verifica da parte della Direzione Lavori il funzionamento dei seguenti elementi:

- a) fissaggio delle maniglie o di qualsiasi altro meccanismo di chiusura;
- b) montaggio e smontaggio dei fermavetri, dei battenti o dei pannelli per eventuale sostituzione delle lastre di vetro;
- c) sistemi di manovra e scorrimento dei portoni carrabili e pedonali.

#### Stabilità e calcoli statici

L'Appaltatore è tenuto a garantire la totale ed assoluta stabilità di ancoraggio di tutti gli infissi e dei portoni alle sollecitazioni dinamiche, statiche, sia permanenti che accidentali, alle quali essi saranno sottoposti dopo il loro collocamento in opera.

A tal fine l'Appaltatore dovrà presentare una dettagliata relazione di calcolo, corredata da certificazioni rilasciate da laboratorio ufficiale qualificato sulla resistenza dei materiali impiegati.

Tale relazione di calcolo dovrà essere fornita alla Direzione Lavori prima della posa in opera degli infissi. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fare effettuare a cura e spese dell'Appaltatore, in aggiunta delle prove di cui agli articoli precedenti, prove di verifica in cantiere o presso laboratori di propria scelta.

#### Indicazioni sulla protezione a corrosione dei profili per facciate in tubolari zincati



I profili sono già zincati con procedimento Sendzimir. Per un trattamento preliminare opportuno lo strato di zinco, con spessore non inferiore a 20 $\mu$ m, presente sia sulla superficie interna che quella esterna, offre l'ottimale resistenza alla corrosione e la base per una eventuale verniciatura. Indipendentemente dal colore dei listelli di copertura, la struttura portante può essere verniciata in sistemi a più strati con essiccazione ad aria o termo-indurente.

Anche la verniciatura a polveri, costituisce, nell'acciaio zincato sendzimir, un'ottima protezione alla corrosione. Segue un esempio di processo di trattamento del profilo per la verniciatura a polveri elettrostatica dell'acciaio zincato sendzimir.

- Sgrassare e fosfatizzare (Fe)
- (Combinato) 50-60 °C
- spruzzare 90-180 sec.
- Sgocciolare
- Risciacquo (spruzz. 75-150 sec.)
- Asciugatura 8 min. a 100°C
- Lasciare raffreddare a ca. 40°C
- Controllo della fosfatizzazione
- Verniciare colore prescelto secondo RAL con polveri elettrostatiche
- Cottura in forno 160-190 °C

Quanto riportato deve ritenersi un semplice esempio che può essere modificato in base alle esigenze della clientela e alle valutazioni dell'esecutore della verniciatura stessa.

## Art. 22.5 - Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

*1.1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.*

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

*1.2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:*

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi. Dovranno inoltre essere analizzate le possibilità di condensazione superficiale dei vari punti della facciata. Le eventuali condensazioni dovranno essere controllate e se necessarie evacuate dall'esterno, evitando comunque che possano entrare in contatto con materiali igroscopici. Inoltre la composizione e i materiali per la realizzazione dei pannelli di facciata saranno tali da impedire la condensazione del vapor acque all'interno dei pannelli stessi. La D.L. potrà richiedere una verifica termigrometrica che dimostri l'impossibilità di condensazione all'interno della facciata, eseguita con il metodo approssimato di Glaser o con qualsiasi altro metodo scientificamente riconosciuto.

Per la parti fisse della facciata l'acqua che scorre sulla superficie esterna non deve attraversare la parete quando si esercita una pressione di 500 Pa (50 Kg/mq) con le modalità di prova secondo **UNI EN 86** e **UNI ENV 13050:2002**. In ogni caso l'acqua non deve raggiungere parti interne della facciata non progettate per essere bagnate. Nelle facciate ventilate la acque di infiltrazione e di condensazione presenti nell'intercapedine devono poter fluire verso l'esterno, nessuna parte esterna della facciata deve intralciare il defluire dell'acqua.

Per i requisiti prestazionali delle facciate continue si rimanda alle seguenti norme:

**UNI EN 12152:2003** – *Facciate continue – Permeabilità dell'aria – Requisiti prestazioni e classificazione*  
**UNI EN 12153:2002** – *Facciate continue – Permeabilità dell'aria – Metodo di prova*  
**UNI EN 12154:2001** – *Facciate continue – Tenuta all'acqua – Requisiti prestazionali e classificazione*  
**UNI EN 12155:2002** – *Facciate continue – Tenuta all'acqua – Prove di laboratorio sotto pressione statica*  
**UNI EN 12179:2002** – *Facciate continue – Resistenza al carico del vento – Metodo di prova*  
**UNI EN 12865:2003** – *Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per edilizia – Determinazione della resistenza alla pioggia battente dei sistemi di pareti esterne sotto pressione di aria pulsante*

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione ed utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'uso di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

## Art. 22.6 - Esecuzione delle pavimentazioni

1.1 *Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.*

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

1.2 *Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.*

*Nota:* Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato impermeabilizzante, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) lo strato di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

*1.3 Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.*

1) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

*1.4 Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:*

10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Nota: Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si cureranno, a secondo

della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

*1.5 Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:*

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

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

## Art. 23 – IMPIANTI PER SCARICO ACQUE

*Scarico acque usate:* per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano indicati e/o a suo completamento si rispetteranno le seguenti prescrizioni:

- in generale le norme **UNI 9183**;
- nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire una facile rapida manutenzione e pulizia, deve permettere la sostituzione di ogni sua parte senza gravosi interventi distruttivi di altri elementi della costruzione, deve permettere l'estensione del sistema ed il suo collegamento altri sistemi.
- le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza del progetto. Esse non devono passare sopra ad apparecchi elettrici;
- i raccordi con curve e pezzi devono rispettare le indicazioni suddette;
- le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono vietate le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
- i cambiamenti di direzione devono essere realizzati con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume;
- gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma **UNI 9138**. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio; essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico; devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico;
- i terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- i punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
- i giunti di dilatazione devono essere previsti in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti possono essere per

---

incasso diretto con utilizzo di manicotti di passaggio opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Al termine dei lavori il Direttore dei Lavori si farà rilasciare dall'Impresa esecutrice una dichiarazione di conformità dell'opera da allegare in seguito al relativo collaudo.

*Scarico di acque meteoriche:* per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano indicati e/o a suo completamento si rispetteranno le seguenti prescrizioni:

- in generale tutti i materiali ed i componenti dovranno resistere all'aggressione chimica degli agenti atmosferici combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda metallici dovranno rispondere alle prescrizioni già menzionate per i prodotti per coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti idonei per esterno; per i canali di gronda in plastica si farà riferimento alla norma **UNI 9031**; per le grondaie e i pluviali in lamiera si farà riferimento alla **UNI EN 612**
- i tubi di convogliamento dei pluviali ed i collettori dovranno rispondere a quanto già suddetto nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme **UNI 6901** e **UNI 8317**;
- per i punti di smaltimento valgono le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzale valgono le norme **UNI EN 124**.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano indicati e/o a suo completamento si rispetteranno le seguenti prescrizioni:

- in generale le norme **UNI 9184**;
- per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nel relativo articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm;
- i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente seguono;
- tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate;
- per i pluviali e collettori installati all'interno di fabbricati (intercapedini, ecc.), dovranno essere previste tutte le precauzioni per limitare acusticamente i rumori trasmessi.

Al termine dei lavori il Direttore dei Lavori si farà rilasciare dall'Impresa esecutrice una dichiarazione di conformità dell'opera da allegare in seguito al relativo collaudo.